

Kirsi Naisniemi

## **LUONNONMUKAISTEN LANNOITTEIDEN VERTAILU**

### **KESÄKURPITSAVILJELYSSÄ 2015**

Nokkoskäyte, peltokortekeite, Biolan Luonnonlannoite, ruohokate ja ilman lannoitusta

## **LUONNONMUKAISTEN LANNOITTEIDEN VERTAILU**

### **KESÄKURPITSAVILJELYSSÄ 2015**

Nokkoskäyte, peltokortekeite, Biolan Luonnonlannoite, ruohokate ja ilman lannoitusta

Kirsi Naisniemi  
Opinnäytetyö  
Kevät 2016  
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

---

Tekijä: Kirsi Naisniemi

Opinnäytetyön nimi: Luonnonmukaisten lannoitteiden vertailu kesäkurpitsaviljelyssä; nokkoskäyte, peltokortekäyte, Biolan Luonnonlannoite, ruohokate ja ilman lannoitusta

Työn ohjaaja: Paula Syri

Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: kevät 2016

Sivumäärä: 67 + 7

---

Kuluttajat ovat yhä enemmän kiinnostuneita lähi- ja luomutuotteista. Kuluttajat arvostavat luomuruoan puhtautta, ympäristöystävällisyyttä ja hyvää makua. Samalla luomuviljelyala kasvaa ja sen mukana kiinnostus on herännyt vaihtoehtoisten luonnonmukaisten lannoitteiden käyttöä kohtaan.

Havaintokokeen avulla selvitettiin lannoitteiden vaikutuksia 30.6.–2.9.2015 ViherTiipertin luomuvihannesviljelytilalla, Haukiputaalla. Vihannestilalliselle Tanja Ijäkselle luonnonmukaiset lannoitteet ovat olleet hyvin tuttuja ja yleisesti käytössä vihanneskasvatuksessa. Havaintokokeen avulla oli tarkoitus saada lisää tietoa luonnonmukaisten lannoitteiden hyödyistä. Tietoja hyödynnetään ViherTiipertin tilan vihannes- ja perennakasvatuksessa.

Havaintokokeeseen valikoitui koeruutujen koekasviksi helppohoitoinen kesäkurpitsa, jolla tuholaisongelmia ei juuri ole. Kesäkurpitsalajikkeina käytettiin Albarello di Sarzanaa ja Zubodaa. Lannoitteiden vaikutusta seurattiin kesäkurpitsalajikkeiden kasvuun ja sadon muodostukseen. Havaintokokeen lannoitteina käytettiin nokkoskäytettä, peltokortekaitetta, kaupallista Biolan Luonnonlannoite (kanankakka + merilevä) -valmistetta ja ruohokatetta. Osa koeruuduista oli ilman lannoitusta, ne saivat vain vesikastelun. Koalueen jokaisen koeruudun kesäkurpitsakasvustosta mitattiin lehtivihreäpitoisuus ja seurattiin koeruutujen pH-arvoja. Lisäksi seurattiin kesäkurpitsan hedelmien ja sadon muodostumista. Selvitetiin tutkittavaan aiheeseen liittyvät taustat ja aikaisemmin tehdyt tutkimukset.

Havaintokoe osoitti ruohokatteen paremmuuden muihin luonnonlannoitteisiin verrattuna. Ruohokatteella kesäkurpitsa selvisi parhaiten kesän ilmasto-oloissa. Ruohokate antoi parhaimmat tulokset lehtivihreäpitoisuuksissa. Merkittäviä eroja ei ilmennyt koeruutujen kesken maan pH-arvojen mittaustuloksissa. Ruohokatteella kesäkurpitsakasvusto tuotti kaupakelpoista hedelmäsatoa. Muiden koeruutujen kesäkurpitsahedelmäsato ei ehtinyt kehittyä.

Kesäkurpitsalajikkeet, Albarello di Sarzana ja Zuboda olivat yhtä vahvoja lehtivihreäpitoisuuksissa. Zuboda lajikkeena aloitti hedelmien muodostamisen aikaisemmin sekä tuotti parhaiten hedelmäsatoa.

Havaintokokeen tuloksiin vaikutti kesän sääolosuhteet. Lannoitteiden vaikutuksesta kesäkurpitsan kasvuun ei saatu selvää näyttöä. Luonnonlannoitteiden lannoitevaikutuksien määrittämiseen ja vertailuun olisi tarvittu laajempi tutkimus.

---

Asiasanat: nokkoskäyte, peltokortekäyte, Biolan Luonnonlannoite, ruohokate, kesäkurpitsalajike, Albarello di Sarzana, Zuboda

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree programme in Agricultural and Rural Industries

---

Author: Kirsi Naisniemi

Title of thesis: Natural fertilizers comparison in the zucchini growing; nettle ferment, common horsetail decoction, Biolan elemental fertilizer, grass cover and without fertilization

Supervisor: Paula Syri

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2016    Number of pages: 67 + 7

---

Consumers are more and more interested in the local and organic products. Consumers will appreciate the organic cleanliness, environmental friendliness and good taste of food. At the same time the organic cultivation sector is growing and at the same time it carries with it a lot of interest in the use of alternative natural fertilizers.

Fertilizer comparison was conducted during the period 30.6-2.9.2015 ViherTiipertti organic vegetable farm Vegetable grower Tanja Ijäs has used natural fertilizers in her own vegetable cultivation, so natural fertilizers have been very familiar. The purpose of the comparison was to learn more about the benefits of organic fertilizers and use comparison results in vegetable and perennial growing in the farm.

As test plants were selected zucchini plants which are easy to care and have hardly any pests. Of Zucchini varieties were chosen Albarello di Sarzana and Zuboda. Fertilizers' effect on the growth and crop formation of zucchini was followed. As fertilizers natural fertilizers; nettle ferment, common horsetail decoction, commercial Biolan elemental fertilizer (chicken poo + seaweed) - product and grass cover were used. Some of the field plots were without fertilization, so plots got only water irrigation. Chlorophyll concentrations were measured and of soil pH values were followed. In addition, the formation of the fruit and the harvest were followed. Background and earlier research were studied.

Test showed the superiority of the grass cover over the other natural fertilizers. Zucchini varieties survived best in the summer climatic conditions on the grass cover growing system. Grass cover gave the best results to the chlorophyll concentrations. No significant differences were seen in between the plots of the pH-values. The grass cover zucchini crops produced marketable fruit crop. In other test plots the fruits didn't have time to develop.

Zucchini varieties, Albarello di Sarzana and Zuboda were equally strong to the chlorophyll concentrations, but Zuboda variety started earlier fruit formation and to produce the best fruit crops.

The summer weather conditions impacted to the fertilizer experiment results. Research did not receive clear proof of the impact of fertilizers to zucchini growth. To determine the fertilization impact and to compare the effects a more extensive research would have been needed.

---

Keywords: nettle ferment, common horsetail decoction, Biolan elemental fertilizer, grass cover, zucchini variety, Albarello di Sarzana, Zuboda

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	LUONNONMUKAISET LANNOITTEET JA NIIDEN KÄYTTÖ .....	9
2.1	Nokkonen.....	10
2.2	Peltokorte.....	11
2.3	Biolan Luonnonlannoite (kanankakka + merilevä).....	12
2.4	Ruohokate .....	13
2.5	Viherlannoitus .....	14
2.6	Tutkimuksia luonnonmukaisten lannoitteiden käytöstä .....	15
3	KESÄKURPITSA VILJELYKASVINA.....	18
3.1	Lajikevalinnan merkitys.....	18
3.2	Taimien esikasvatus.....	19
3.3	Taimien koulinta ja karaisu .....	20
3.4	Avomaan kasvatus.....	21
3.5	Vesikastelu.....	21
3.6	Sadon muodostuminen ja korjuu.....	22
4	KESÄKURPITSAN HAITALLISIMMAT JA YLEISIMMÄT TUHOOJAT .....	24
4.1	Rikkakasvit.....	24
4.2	Kasvitaudit .....	24
4.3	Tuhoeläimet .....	26
5	KESÄKURPITSAN ISTUTUSPAIKKA JA SOPIVA MAAPERÄ .....	27
6	AINEISTO JA MENETELMÄT .....	29
6.1	Kesäkurpitsan siementen valitseminen ja hankinta.....	29
6.2	Taimien esikasvatus, koulinta ja karaisu .....	30
6.3	Koeruudut .....	31
6.4	Lannoitteiden valmistus ja vesikastelu .....	33

6.5	Maan pH-arvo ja lehtivihreämittaus.....	36
6.6	Kesäkurpitsan hedelmäsadon tarkkailu, sadonkorjuu ja muut havainnot.....	40
6.7	Viljavuustutkimus .....	41
6.8	Maan kunto, pH-arvo ja kalkitus.....	43
7	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU .....	44
7.1	Maan pH-arvojen mittaustulokset.....	45
7.2	Lehtivihreän mittaustulokset.....	47
7.3	Kesäkurpitsahedelmien muodostuminen ja sato.....	50
7.4	Kesäkurpitsakasvuston muut havainnot.....	54
8	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	58
8.1	Lehtivihreämittaustulokset ja maan pH-arvo .....	59
8.2	Kesäkurpitsahedelmien muodostuminen ja sato.....	60
8.3	Kesäkurpitsalajikkeiden erot .....	60
9	POHDINTA.....	61
	LÄHTEET.....	62
	LIITE 1 .....	68
	LIITE 2 .....	70

# 1 JOHDANTO

Kuluttajia kiinnostaa yhä enemmän lähi- ja luomutuotanto ja vähitellen luomuruoan kulutus lisääntyy myös lähitulevaisuudessa. Kuluttajat ovat entistä enemmän tietoisia ruoan alkuperästä, missä ja kuinka se on kasvatettu. He mieltävät etenkin luomuruoan tavanomaiseen verrattuna puhtaaksi, ympäristöystävälliseksi, maultaan paremmaksi ja paremmin sopivaksi pienille lapsille. Lisäksi kuluttajat arvioivat luomutuotannon huomioivan erityisesti tuotantoeläinten hyvinvoinnin. (ProLuomu 2013, viitattu 17.11.2015.)

Vaikka luomutilojen määrä on välillä hienokseltaan pienentynyt, kuitenkin pinta-alan kasvu on ollut tasaista ja Suomeen perustetaan tasaisin välein uusia luomutiloja. Luomuviljelijöiden lisääntyessä myös kiinnostus erilaisten vaihtoehtoisten luonnonmukaisten lannoitteiden käyttöä kohtaan on ollut kasvussa. Luonnonkasvit ovat olleet viljelysmaiden lannoitekäytössä pitkään puutarhaharrastajien piireissä. Näissä piireissä on paljon kokemuksiin pohjautuvaa tietoa. Vähitellen luonnonkasvien lannoitekäyttö on tullut varsinkin pienten alojen viljelijöiden keskuuteen. Luomuviljelijälle on tärkeää hoitaa maaperää sekä huolehtia maan kasvukunnosta. Luonnonmukaiset lannoitteet ovat yksi avaintekijä maan kunnossapitoon ja sen myötä kasvien kasvuun. (ProLuomu 2013, viitattu 17.11.2015.)

Luonnonmukaisten lannoitteiden hyötyjä on tutkittu vähän. Tutkimuksia löytyi useita lähinnä orgaanisten lannoitteiden vaikutuksista kasvien kasvuun ja sadon määrään. Yleisesti tutkimukset ovat liittyneet tavanomaisten orgaanisten tai kaupallisten lannoitteiden vertailuun. Nokkosen ja peltokortteen lannoitekäytöstä löytyy hyvin vähän tutkimustietoa, joten käytöstä on runsaasti suuntaa-antavaa tietoa. Kasvien lannoitekäytöstä on löydettävissä paljon kokemuksiin pohjautuvaa tietoa. Tässä raportissa esitellään luonnonmukaisten lannoitteiden vaikutuksia kesäkurpitsan kasvatuksessa. Havaintokokeessa perehdyttiin nokkoskäytteen, peltokortekeitteen, kaupallisen Biolan Luonnonlannoite (kanankakka + merilevä) -valmisteen lannoiteveden ja ruohokatteen käyttöön sekä osa koeruuduista oli ilman lannoitusta. Lannoittamattomat koeruudet saivat vesikastelun. Koealueen jokaisen koeruudun kesäkurpitsakasvustojen lehtivihreän muodostusta seurattiin ja tarkkailtiin koeruutujen maan pH-arvon muutosta. Tutkimukseen kuului myös kesäkurpitsasadon tarkkailu.

Luonnonmukaisten lannoitteiden vaikutuksia selvitettiin ViherTiipertin luomuvihannesviljelytilalla Haukiputaalla. Luonnonmukaiset lannoitteet ovat vihannestilalliselle Tanja Ijäkselle entuudestaan tuttuja ja käytettyjä. Havaintokoe antaa viljelijälle lisää tietoa luonnonlannoitteiden entistä parempaan hyödyntämiseen vihannesviljelyssä ja perennojen kasvatuksessa. Lannoitteiden vertaileva koe on hyödyllinen ViherTiipertin kaupallisten tuotteiden lisäksi myös pihasuunnittelussa esimerkiksi lannoitekasteluohjeistuksessa ja tarvittaessa järjestettävillä kursseilla, kuten villivihanneskursseilla oppimateriaalina. Havaintokokeen tuloksia hyödynnetään myös Hyötykasviyhdistyksen toiminnassa julkaisemalla ne heidän toiveidensa mukaisesti Hyötykasviyhdistyksen jäsenlehdessä Pähkylässä (Liite 1).



## 2 LUONNONMUKAISET LANNOITTEET JA NIIDEN KÄYTTÖ

Kasvit tarvitsevat kasvuunsa valoa, lämpöä, kosteutta ja hyvän maan, mutta myös riittävästi ravinteita. Luonnonmukaisella lannoitteella voidaan tarjota kasveille luonnollisemmat kasvuolosuhteet. Luonnonlannoitteita on saatavana kaupallisina valmisteina, mutta myös luonnosta kerättyinä sekä tilan oman tuotannon sivutuotteina. Luonnonlannoitteet ovat peräisin pääsääntöisesti eläin- ja kasvikunnasta. Luonnonlannoitteet sisältävät yleensä hyvin kaikkia kasvien tarvitsemia elintärkeitä ravinteita. Keinolannoitteiden huuhtoutumisriski on suurempi verrattuna luonnonlannoitteeseen, sillä kasvukauden aikana luonnonlannoitteista vapautuu ravinteita maan pieneliötoiminnan kautta kasvien käyttöön. (Suomen puutarhaopas 2015, viitattu 7.12.2015.)

Viljelijöiden kannattaisi hyödyntää entistä paremmin tilan läheisyydestä saatavia orgaanisia lannoitteita ja esimerkiksi he voisivat saada säästöä lannoitekustannuksista käyttämällä luonnosta saatuja eloperäisiä lannoitteita kaupallisten lannoitteiden sijasta tai täydentävänä lannoitteena. Lisäksi orgaanisten lannoitteiden käyttö parantaa maan rakennetta, mutta myös maan kasvukuntoa ja pieneliötoimintaa. (Suomen puutarhaopas 2015, viitattu 7.12.2015.)

Luonnonmukaisessa kasvintuotannossa lannoitteena käytetään luonnonmukaisesti tuotettuja eloperäisiä lannoitteita. Luomuviljelyssä kierrätetään ravinteita ja hyväksikäytetään maaperän omaa ekosysteemiä. Palkokasveja sisältävällä viljelykierrolla ja viherlannoituksella sekä luonnonmukaisessa tuotannossa sivutuotteena syntyneitä eloperäisiä kasvijätteitä hyväksikäyttäen tyydytetään viljelykasvien ravinnetarpeet. Tuotannon sivutuotteena syntyneet eloperäiset ainekset ovat lähinnä lantaa tai kasvijätteitä. (Luomu.fi 2015, viitattu 7.12.2015; MTK 2012, viitattu 7.12.2015.)

Luonnonmukaisina lannoitteina käytetään luomuviljelyyn soveltuvia lannoitevalmisteita ja näitä lannoitevalmisteita voivat olla kaupallisesti hyväksytyt lannoitevalmisteet, kuten Biolan Luonnonlannoite. Lisäksi luonnosta saadaan kerättyä luomuviljelyn lannoitteeksi soveltuvia kasveja, kuten nokkosia (kuvio 1) ja peltokortteita käyttöön sekä keitteen valmistukseen. Ne soveltuvat myös kasvien tuholaisten torjuntaan. Käytteitä voi valmistaa lähes kaikista luonnon kasveista. Lisäksi ruohosilppua voidaan hyödyntää katteena kasveille. Luonnon kasveista

valmistetut lannoitteet sekä ruohokate ovat edullisia ja tehokkaita viljelysmaan lannoitteita. (Viljelyn ABC 1999a, viitattu 7.12.2015.)



KUVIO 1. Nokkoskasvusto

## 2.1 Nokkonen

Nokkosesta saadaan erinomaista typpipitoista lannoitetta. Lisäksi nokkoskäyte sisältää runsaasti hivenaineita, joiden ansiosta se lisää kasvien ravinteidenottoa. Nokkoskäyte on myös hyvä keino maan happamuuden vähentämiseen eli nostamaan maan pH-arvoa. (Suomen puutarhakauppiat ry 2015, viitattu 5.11.2015; Viljelyn ABC 1999b, viitattu 5.11.2015.)

Nokkoskäyte ja -vesi valmistetaan täyskasvuisista nokkosista, joita kerätään 1 kg nokkoskäytteen valmistusta varten. Voidaan vaihtoehtoisesti käyttää myös kuivattua nokkosta 250 g. Nokkoset laitetaan astiaan, esimerkiksi ämpäriin. Ämpäri täytetään vedellä joko kylmällä tai noin +20 °C lämpimällä. Kasvien tulisi peittyä veteen kokonaan, mutta veden määrä on 5–10 l. Nokkoskäytteen annetaan käydä viikon verran, kuitenkin vähintään 4–5 vuorokautta tai jopa 2 viikkoa. Valmiista käytteestä siivilöidään käyneet nokkoset pois. Nokkoskäyte on käyttövalmis laimennettuna 1:10. Vastaavasti nokkosvesi käytetään heti seuraavana päivänä tai vasta parin päivän päästä ilman laimennusta. Nokkoskäytteen valmistusvaiheessa voi lisätä hieman peltokortetta monipuolistamaan käytteen vaikutuksia lannoitteena. Nokkosvesi ja nokkoskäyte toimivat parhaiten typpilannoitteena, vaikka sopivat myös mansikan mansikkapunkin, harmaahomeen ja härmän torjuntaan. Lisäksi nokkosvesi sopii laimentamattomana ruiskutteena kasvien lehtikirvojen torjuntaan. (Hukkinen 1991, 48–49; Hyötykasviyhdistys 2015b, viitattu

4.11.2015; Keil 1996, 100; Suomen puutarhakauppiat ry 2015, viitattu 5.11.2015; Viljelyn ABC 1999b, viitattu 5.11.2015.)

Valmiin nokkoskäytteen tuoksu on erittäin voimakas, joka johtuu käynnin aikana tapahtuvasta bakteeritoiminnasta. Käytteen hajuhaittoja voi vähentää esimerkiksi ripottelemalla kivijauhoa käytteen pinnalle. (Hukkinen 1991, 48–49; Hyötykasviyhdistys 2015b, viitattu 4.11.2015; Viljelyn ABC 1999b, viitattu 5.11.2015.)

## **2.2 Peltokorte**

Peltokortteesta saadaan kasveja vahvistavaa lannoitetta, sillä peltokorte sisältää paljon piitä sekä natriumbikarbonaattia. Pii auttaa kasvia kasvamaan, vahvistamaan soluseiniä, hyödyntämään mineraaleja, auttaa kasveja sietämään mekaanista stressiä sekä vaikuttaa myös sienitautien toleranssiin. Peltokorte soveltuu esimerkiksi mansikkamaalla hallantorjuntaan, ruusun ja kurkun härmää vastaan sekä ehkäisemään sieni-itiöiden itämistä. Pii luultavimminkin myös estää osaltaan kasvien infektoita. (Hyötykasviyhdistys 2015b, viitattu 4.11.2015; Keil 1996, 100; Vänninen, Virtanen, Anttonen & Karjalainen, viitattu 5.11.2015.)

Peltokortekeite valmistuu keittämällä peltokorte omassa liuotusvedessä. Keite valmistetaan 1–2 kg:sta tuoretta peltokortetta tai vaihtoehtoisesti käytetään kuivattuja peltokortteita 100–200 g. Kuivattavaksi peltokorte kerätään elo-syyskuun vaihteessa, sillä piipitoisuus on tällöin korkeimmillaan. Peltokortteet laitetaan astiaan, kuten ämpäriin, joka täytetään 10 litralla vettä. Annetaan peltokortteiden ensin liota vedessä vuorokausi. Seuraavaksi keitetään kasvit liotusvedessään 20–30 minuuttia. Vaihtoehtoisesti voi aloittaa keittämisen heti ilman liuotusta 20–30 minuuttia. Seuraavaksi siivilöidään peltokortteet pois. Peltokortekeite on jäähtyneenä käyttövalmis lannoite laimennettuna 1:3–1:5. Laimennetun peltokortekeitteen ensisijainen käyttökohde on lannoitteena, vaikka keitettä ruiskuttamalla voidaan myös torjua kasvien erilaisia sienitauteja, kirvoja ja versotautia. Lisäksi peltokortekeitettä voi hyödyntää siementen peittaamiseen. Kylvettävät siemenet liotetaan keitteessä noin 15 minuuttia. (Hyötykasviyhdistys 2015b, viitattu 4.11.2015; Keil 1996, 100; Vänninen ym., viitattu 5.11.2015; Viljelyn ABC 1999b, viitattu 5.11.2015.)

Peltokortetta ei tarvitse välttämättä keittää keitteeksi. Peltokorte on ruiskutettavissa kasveille myös heti, kun se on lionnut 1-2 vuorokautta kylmässä vedessä. Lisäksi peltokortekeite sekä nokkoskäyte tai -vesi voidaan yhdistää monipuolistamaan vaikutuksia. Peltokortekeitteen joukkoon voidaan sekoittaa myös 50 g lehtipuuntuhkaa, jolloin kuivattua peltokortetta käytetään vain 50 g. Peltokorte- ja lehtipuuntuhkaseosta keitetään puolen tunnin ajan 2 litrassa vettä. Ennen keittämistä voidaan peltokorteseos liuottaa vedessä yön yli. Keiton jälkeen keitteeseen lisätään vettä. Veden lisäyksen jälkeen peltokorteliuosta tulisi olla yhteensä 10 litraa. (Vänninen ym., viitattu 5.11.2015; Viljelyn ABC 1999b, viitattu 5.11.2015.)

### **2.3 Biolan Luonnonlannoite (kanankakka + merilevä)**

Kaupallinen Biolan Luonnonlannoite (kanankakka+merilevä) -valmiste on hyvä yleislannoite luomuviljelyssä, joka sopii hyvin kasvien tyypillisäksi. Biolan Luonnonlannoite sisältää kananlantaa ja merileväjauhetta. Kananlanta on kuivattu ja rakeistettu. Lisäksi merileväjauhetta on lisätty lannoitetuotteeseen parantamaan kasvien hivenravinteiden ottokykyä. Lannoitteessa on kaikki tarvittavat pää- ja hivenravinteet kasveille luonnollisessa muodossa. Biolan Luonnonlannoitteen ravinnesuhde: typpi 4 % ka., fosfori 1 % ka. ja kalium 2 % ka. (N-P-K 4-1-2). (Biolan 2015, viitattu 5.11.2015; Evira 2014, viitattu 5.11.2015.)

Biolanin Luonnonlannoite auttaa kasveja kasvamaan. Lannoitetuotetta on turvallista käyttää mm. raakana syötävien juuresten ja lehtivihannesten lannoitukseen, sillä lannoite ei sisällä taudinaiheuttajia eikä rikkakasvin siemeniä. Biolan Luonnonlannoitetta valmistetaan useassa eri pakkauskokoissa: 1 l pussi, 6 ja 10 l pakki, 10 l kassi, 25 l ja 40 l säkki. (Biolan 2015, viitattu 5.11.2015.)

Biolan Luonnonlannoitevesi kesäkurpitsan lannoitukseen valmistetaan liuottamalla lannoitetta veteen. Lannoiteveteen laitetaan 0,25 l rakeita ja 10 l vettä. Kesäkurpitsan kesälannoitukseen tarvitaan 4 l lannoitevettä 10 m<sup>2</sup> kohden. Kasvukauden aikana lannoituksena annetaan 1,5 l lannoitevettä 10 m<sup>2</sup> kohden. (Biolan 2009, viitattu 5.11.2015.)

## 2.4 Ruohokate

Ruohokatteesta hyötyvät parhaiten sellaiset kasvit, jotka viihtyvät parhaiten viileässä ja kärsivät herkästi kuivuudesta. Kate on myös tehokas keino lisätä viljeltävälle kasville ravinteita. Maatuessaan runsastyypinen ruohokate lisää typpi- ja kaliumvaroja maahan. Ruohosilpusta koostuva paksu ruohokate pitää maan kosteana, sillä se auttaa vähentämään veden haihtumista maan pintakerroksesta ja estää rikkakasvien kasvun. Kateainesta levitetään kasveille yleensä käsin, joten ruohokate sopii parhaiten pienille aloille. Suurille viljelyaloille katetta on mahdotonta levittää. Ruohokatetta kannattaa lisätä 2-3 kertaa kasvukautena pitkän kasvuajan vaativille kasveille, koska kateaines maatuu nopeasti muutamassa viikossa. (Maaseutukeskusten Liitto 2000, 43,44.)

Ruohokate on hyvä keino torjumaan rikkakasveja vähentäen niiden kasvua, taimettumista ja itämistä. Riittävän paksu kate on tehokas ase rikkakasvien torjunnassa ja se vähentää olennaisesti veden haihtumista. Yli 3 cm paksuinen katekerros on riittävä torjumaan rikkakasveja sekä pitämään kosteuden. Kuitenkin sateiset kaudet aiheuttavat omat haasteensa, sillä kateaines voi lisätä liiallisesta kosteudesta aiheutuvia ongelmia. Lisäksi rikkakasvien torjunnan tehoon vaikuttaa myös katteen lahoamisnopeus, jonka täytyy olla mahdollisimman hidas. (Karjalainen 2010, 26; Maaseutukeskusten Liitto 2000, 44.)

Maan eloperäinen katekerros auttaa maaperää pitämään lämpöä, nopeuttaa kasvin kehitystä sekä suojaa kehittyviä kesäkurpitsan hedelmiä likaantumiselta. Katekerros auttaa tasoittamaan maan lämpötilavaihteluja, lämmittämällä kylminä öinä ja viilentämällä kuumina päivinä. Keväisin katteen alla oleva maa lämpenee hitaasti ja vastaavasti syksyllä kylmenee hitaammin. Kate estää lämpösäteilyn maasta, joten ilma saattaa olla yöaikaan katteen yläpuolella muutamia asteita kylmempää kuin se on paljaassa maassa. (Kainuun puutarhayhdistys 2013, viitattu 24.10.2015; Karjalainen 2010, 26; Maaseutukeskusten Liitto 2000, 44.)

## 2.5 Viherlannoitus

Viherlannoituksella saadaan parannettua maan rakennetta ja lisättyä viljelykasveille tärkeitä ravinteita. Viherlannoituksella ehkäistään myös maan ravinteiden huuhtoutumista sekä maan eroosiota. Etenkin luomuviljelyssä käytetään palkokasveja viherlannoitukseen, mutta myös useat muut kasvit ovat sopivia viherlannoitteeksi. Palkokasvit ovat tehokkaita parantamaan maan rakennetta verrattuna useisiin muihin kasveihin. Palkokasvit sitovat typpeä ja korvaavat osittain karjanlannan käytön viherlannoitteena. (Karjalainen 2010, 108; Maaseutukeskusten Liitto 2000, 17.)

Palkokasvien, kuten apiloiden ja virnojen heikkoutena ovat vihanneksien kesken yhteiset kasvitaudit. Monivuotisilla apilanurmilla saattaa talvehtiminen osoittautua ongelmaksi. Huonon talvehtimisen jälkeen rikkakasvit voivat levitä. Ongelmana voi esiintyä myös nurmen liian rehevä kasvusto, joka on hankala muokata riittävän hyvin maahan ja näin aiheuttaa kylvön epäonnistumisen. Seurauksena voi olla myös viherlannoituskasvin jääminen rikkakasviksi. (Maaseutukeskusten Liitto 2000, 17.)

Palkokasvit auttavat parantamaan maan kasvukuntoa, joka edesauttaa viljelykasvin hyvän sadon muodostusta ja sen laatua ja varastokestävyyttä. Mutta viherlannoitteena palkokasvit voivat aiheuttaa liiallisen korkean typpipitoisuuden maahan, mikä heikentää sadon laatua ja varastokestävyyttä. (Maaseutukeskusten Liitto 2000, 17.)

## 2.6 Tutkimuksia luonnonmukaisten lannoitteiden käytöstä

### **Yhdysvaltalainen tutkimus lannoitteiden vaikutuksesta tomaatin kasvatuksessa**

Yhdysvalloissa, Pennsylvanian osavaltiossa on yliopistotasoinen tutkimus toteutettu vuonna 1990. Tutkimuksessa verrataan, kuinka paljon vaikutusta tomaatin tuotokseen orgaaninen lannoitus aiheuttaa verrattuna tavanomaiseen. Orgaanisena aineksena tutkimuksessa on käytetty hyvin monimutkaista orgaanista sekoitusta: hevosen ja broilerin lantaa sekä heinää, maissintähkiä ja mineraalia. Tutkimuksessa huomattiin orgaanisen aineksen toimiminen maanparannusaineena. Kompostin ravinteet ovat vahvistaneet tomaattia ja aikaistaneet tomaatin kukintaa, mutta vähentäneet typpitasoa. (Steffen, Dann, Harper, Fleischer, Mkhize, Grenoble, MacNab, Fager & Russo 2007, viitattu 29.10.2015.)

### **MTT:n luomukukkakaalin lannoitekoe**

MTT toteutti vuonna 2000 luomukukkakaalin lannoitekokeen, jossa tutkittiin kahden eri istutusajankohdan, erilaisten sijaislannoituksien ja lannoitemäärien vaikutuksia. Hajalevityslannoitteena käytettiin kompostoitua broilerinlantaa hajalevitettynä ja jyrstynä maahan. Hajalevityslannoitteita eri typpimäärillä ja maasto-olosuhteissa verrattiin sijoituslannoituksessa Biolan extra- luonnonlannoitteeseen. MTT selvitti kokeen avulla luomukukkakaalin, Fremont lajikkeen kasvun ja sadon muodostuksen eri lannoitesijoittelulla. Luomulannoite hajalevitettiin tavanomaisesti tasamaalle ja sijoitettiin harjuun. Tutkimuksen onnistumisen kannalta toteutettiin verranteena kasvin kasvatus ilman lannoitusta. Kokeessa hyödynnettiin myös käytettävissä olevien tuholaisten ja rikkakasvien torjuntakeinoja, kuten houkutuskasveja, istutusmuokkausta, kokoalaliekitystä ja harausta. (Kallela, Nissinen & Suojala 2004, 10–13, 20.)

Tutkimuksessa havaittiin kukkakaalisadon erinomainen laatu. Lannoitekäsittelyt vaikuttivat selvästi kokonaissatoon. Suuri kokonaistypymäärä tuotti paremman sadon kuin pienemmän typpimäärän saanut koeala tai lannoittamaton käsittely. Sijoituslannoitus antoi sadonlisäystä 11–12 % enemmän hajalevitykseen verrattuna. Broilerilantakäsittelyn saanut kasvuston sato jäi heikommaksi kuin saman typpimäärän kaupallisesta lannoitteesta saanut sato. Kuiva alkukasvukausi vaikutti olennaisesti lannoitekokeen tuloksiin. Sijoituslannoituksen eduista ei tutkimuksessa saatu kuitenkaan selvää näyttöä. (Kallela ym. 2004, 10–13, 20.)

### **Ruotsalainen nokkoslannoitetutkimus**

Ruotsalainen Rolf Peterson on vuonna 1988 tehnyt nokkostutkimuksen. Tutkimuksellaan hän on osoittanut nokkoskäytteen lannoitekäytön arvon. Tutkimusta varten nokkoset on kerätty toukokuussa kasvien ollessa 20–30 cm korkuisia, kesäkuussa ennen nokkosen kukinta-aikaa 60–80 cm korkuisina sekä elokuussa 90–110 cm pituisena kasvina. Nokkoset on kerätty useista kasvupaikoista; lehdoista, niityiltä ja tunkioilta. Nokkosesta käytettiin vain varren latvaosaa. Nokkosista osa kuivattiin 14 vuorokauden ajan ja osa päätyi heti veteen. Nokkosvesi koostui 1 kg:sta tuoreita nokkosia ja 10 l:sta vettä. Nokkosvesi säilytettiin peitettynä 20 °C:n lämpötilassa 14 vuorokauden ajan. (Hukkinen 1991, 46.)

Nokkoskäytteen koetulokset antoivat paljon arvokasta tietoa. pH-arvot olivat korkeimmat nokkosissa, jotka oli kerätty keväällä tunkioilta. Keväällä kerätyissä nokkosissa typpipitoisuus oli korkein, kuten myös fosfori- ja kaliumpitoisuudet olivat korkeimmat. Syksyä kohden nokkosissa kasvoi kivennäisaineiden, kalsiumin, magnesiumin ja rikin määrät. Tunkioilta, lehdoista että niityiltä kerätyistä nokkosista valmistetuissa nokkosvesissä raudan määrä oli suuri ja loppukesästä rautaa oli runsaammin. Vedestä löytyi myös muita kivennäis- ja eloperäisiä aineita sekä bakteereita. Nokkoslannoitevesiä on kokeiltu eri kasveilla ja tutkittu lannoitevesien vaikutuksia maaperään. Lisäksi erilaisten laimennussuhteiden tutkiminen osoitti liian voimakkaan lannoiteveden haitallisuuden kasvien juuriston kasvuun. Parhain tulos saatiin 10-kertaisella laimennuksella 100 %:sesta nokkoskäytteestä. (Hukkinen 1991, 47–48.)

Maan pH-arvo nousi nokkosveden kastelun seurauksena 1-2 yksikköä korkeammaksi verrattuna keinolannoitteella kasteltuun maahan. Happamille maille, joissa pH-arvo on alhainen, kuten 5 tai pienempi, nokkosvesi on erinomainen pH-arvon nostamiseen. Nokkosveden vaikutus on haitallinen emäksisissä maissa, joiden pH on 7 tai korkeampi. (Hukkinen 1991, 47–48.)



### **Peltokortekeitteen käyttö kasvihuonemansikan härmän torjunnassa**

Sisä-Savon marjaosaamiskeskuksen julkaisussa kerrotaan kasvihuonemansikan härmän torjuntakeinoista. Härmän torjuntaan on useita ei-kemiallisia torjuntakeinoja: rikitys, alkoholipohjaiset tuotteet ja hiililannoitteet, ruokasooda, pii ja natriumbikarbonaatti ja fosfaattisuolat ja mikroravinteet, lehmänmaito, elisitorit ja heräteaineet, kasvisperäiset uutteen (peltokortekeite ja -uute, pietaryrttivesi, omenaviinietikka, kompostiuute ja kasviöljyt) sekä biologinen torjunta (Biofungisidit, joiden teho perustuu joko *Bacillus subtilis*-bakteeriin tai *Ampelomyces quisqualis*-sieneen. Peroksidit, joiden vaikuttavana aineena on vetyperoksidi). (Vänninen ym., viitattu 5.11.2015.)

Härmän torjuntaan viljelytiloilla käytetään useita kasviperäisiä uutteita, kuten peltokortetta, nokkosta, valkosipulia ja pietaryrttiä. Kasviperäisten uutteen torjuntatehoa ei ole yleisesti tutkittu, joten tieteellistä näyttöä torjuntatehosta on varsin vähän. Peltokortteesta tehtyä uutetta tai keitettä voidaan käyttää härmän torjuntaan, koska peltokorte sisältää runsaasti piitä. Nämä kasvikäytteen valmistetaan liottamalla kasveja vedessä useita päiviä tai jopa viikkoja. Lisäksi härmän torjuntaan voidaan käyttää vaihtoehtoisesti pietaryrttivettä, joka valmistetaan hieman lyhemmällä liotusajalla. Pietaryrttivesien ja -uutteen liotuksessa puhutaan yleensä tunneista. Kasveista tehdyt keitteet valmistetaan keittämällä yrtit liotusvedessään. Peltokortekeitteeseen tarvitaan kuivattua peltokortetta, joka kerätään elo-syyskuun vaihteessa korkean piipitoisuuden vuoksi. Kasvikeitettä käytetään härmän torjuntaan, silloin kun härmän todennäköisyys kasvaa. Keite ruiskutetaan kasveille aurinkoisena päivänä. Ruiskutus tehdään useaan kertaan eli peräkkäisinä päivinä silloin, kun äkillinen tuho uhkaa kasvustoa. Tällainen toimenpide lisää kasvien piipitoisuutta. Piipitoisuus auttaa kasvia vahvistumaan ja tästä johtuen sieni ei pääse tunkeutumaan kasvin solukkoon. (Vänninen ym., viitattu 5.11.2015.)

### 3 KESÄKURPITSA VILJELYKASVINA

Kesäkurpitsa on helppohoitoinen kasvi, jolla tuholaisongelmat ovat yleisesti hyvin pienet, mutta kuitenkin kasvihuonekasvatuksessa ilmenee vihannespunkkiongelma. Kasvina kesäkurpitsa on myös Suomen ilmastoon hyvin sopeutuva kasvi. Kurkkukasveihin kuuluvat kesäkurpitsa (*Cucurbita pepo* L.) ja jättikurpitsa (*Cucurbita maxima* Duch.) ovat viljeltävistä kurpitsalajeista tunnetuimmat. 1970-luvulla kesäkurpitsa alkoi yleistyä aluksi Suomen kotipuutarhoihin. Tämän jälkeen vuonna 2001 kesäkurpitsan kaupallinen viljely on alkanut vasta laajentua, jolloin kesäkurpitsan pinta-alaa oli 48 ha ja tuotantomäärä ylsi 1 258 000 kg:aan. Kesäkurpitsan viljelypinta-ala ei ole merkittävästi kasvanut vuoden 2001 jälkeen, sillä vuonna 2014 viljelyala oli kasvanut 52 hehtaariin ja kesäkurpitsasatoa saatiin vain 1 644 000 kg. (Aaltonen 2003, 90; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Luke 2015, viitattu 17.12.2015; Voipio 2001, 276.)

#### 3.1 Lajikevalinnan merkitys

Viljeltävä vihanneslajike valitaan sen ominaisuuksien mukaan, jotka vaikuttavat merkittävästi vihannesviljelyyn: viljelyn varmuuteen, satoon sekä sadon laadun onnistumiseen. Lajikkeen valinnassa otetaan huomioon alhaisten lämpötilojen sietokyky ja kasvuaika. Lisäksi vihanneslajikkeilla kuivuuden kestävyys ja eri maalajeilla viihtyvyys saattaa vaihdella. Pohjois-Suomessa viljeltävät vihanneslajikkeet on ns. aikaisia lajikkeita, joiden tarvitsema lämpösumma on alhainen ja kasvuaika on lyhyt. (Maatalouskeskusten Liitto 1984, 5.)

Suomen viljelyolosuhteisiin on saatavilla useita erilaisia kesäkurpitsalajikkeita, jotka ovat pääasiassa pensastavia. Viljeltävän kesäkurpitsalajikkeen voi valita esimerkiksi satoisuuden, koon, muodon, maun, värin ja käytettävyyden mukaan. Kesäkurpitsalajikkeisiin kuuluvat kurpitsat, jotka ovat pitkulaisia tai pieniä käyräkaulaisia ja lentävän lautasen muotoisia. Pitkulaisia, lieriömäisiä ja pyöreitä hedelmiä tuottava Sunburst F1 lajike tunnetaan ufokurpitsana. Sunburst lajike tuottaa keltaisia litteitä maukkaita hedelmiä. Eight Ball F1 lajikkeen hedelmät muistuttavat lähinnä biljardipalloa koon ja pyöreän muotonsa vuoksi. Hedelmät ovat tummanvihreät ja hedelmäliha muistuttaa lähinnä omenaa. Hedelmät ovat korjuuvalmiita biljardipallon kokoisina. Gold Rush F1 lajikkeen hedelmät ovat maukkaita, tasakokoisia, sileitä ja kauniin kullankeltaisia.

(Hyötykasviyhdistys 2016, 27–29; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Paratiisin taimitarha 2016, viitattu 2.3.2016.)

ViherTiipertin tilalla suoritettuun luonnonmukaisten lannoitteiden vertailuun kesällä 2015 useista kesäkurpitsalajikkeista valikoitui kaksi lajiketta. Kesäkurpitsa **Albarello di Sarzana** on satoisa lajike, joka voi kasvaa noin puoli metriä korkeutta. Hedelmät ovat maukkaita, vaaleanvihreitä, viirullisia ja tiiviitä hedelmiä. Kesäkurpitsa antaa satoa noin 57 vuorokauden kuluessa istutuksesta. Satoa muodostuu aikaisin ja hedelmät on korjattava nuorina, sillä vanhemmiten hedelmien siemenpesä muodostuu suureksi. Kesäkurpitsana vanha tuttu **Zuboda** lajike on härmän kestävä, nopeakasvuinen ja hyväsatoinen lajike. Hedelmät ovat pitkänomaisia, tummemman vihreitä kevyesti marmoroituja ja muistuttavat hieman kasvihuonekurkkua. Kesäkurpitsasatoa alkaa muodostua noin 55 vuorokauden kuluessa istutuksesta. Toisesta kesäkurpitsalajikkeesta poiketen hedelmät korjataan kookkaampina. (Elomestari 2012, viitattu 5.11.2015; Hyötykasviyhdistys 2015, 19, Hyötykasviyhdistys 2015a, viitattu 5.11.2015.)

### 3.2 Taimien esikasvatus

Taimikasvatus on tärkeä vaihe kesäkurpitsalle, joka on lämpöä vaativa viljelykasvi. Jotta kesäkurpitsa ehtii tuottaa Suomen lyhyessä kesässä tarvittavan määrän satoa korjuuvalmiiksi, tarvitaan taimikasvatus. Taimikasvatuksen avulla voidaan hyödyntää paremmin kesän lämpimät kasvukuukaudet, jolloin kasvin kasvu-aikaa saadaan pidennettyä, saadaan kasvatettua tasalaatuisia taimia, saadaan tasaiset rivinvälit avomaalle ja siemeniä säästetään. Taimikasvatus pienentää myös rikkaruoho- ja tuholaisriskiä. (Balvoll 1998, 55; Karjalainen 2010, 26.)

Taimikasvatuksessa siemenet kylvetään ruukkuihin tai kylvömoduuleihin varhaiskevällä eli huhti-toukokuussa noin kuukautta ennen avomaalle istutusta. Kasvatus tapahtuu sisätiloissa tai kasvihuoneessa ihanteellisessa itämislämpötilassa. Kesäkurpitsat itävät +14–16 °C:ssa, mutta +20–24 °C:n lämpö nopeuttaa itämistä. Myöhemmin taimen kasvun kannalta sopivin lämpötila on päivisin noin +18 °C ja öisin noin +14 °C. (Balvoll 1998, 40; Hyötykasviyhdistys 2015c, viitattu 4.11.2015; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Voipio 2001, 279.)

Ruukut tai kylvömoduulit täytetään kasvualustalla ja kylvetään siemenet ohuelti kasvualustan pinnalle, jonka jälkeen peitetään siemenet ohuelti kasvualustalla tai hiekalla. Yhteen moduuliin

kannatta kylvää kaksi tai peräti kolme siementä. Myöhemmin itäneistä siemenistä poistetaan heikkommat ja jätetään yksi vahva kesäkurpitsan siementaimi kasvamaan. Lisäksi itämistä voidaan jouduttaa peittämällä kylvökset muovilla, jossa voisi olla myös reikiä kasvien ilman saannin takaamiseksi. (Balvoll 1998, 40; Bird 2013, 34,204; Hyötykasviyhdistys 2015c, viitattu 4.11.2015; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015.)

Taimikasvatuksessa huomioidaan hyvä hygienia, jotta vähennetään kasvitautiriskiä. Kasvualustojen tulee olla puhtaita, joten kennot ja ruukut pestään huolellisesti. Huolehditaan ettei kasvualustoista löydy taudinaiheuttajien lisäksi tuholaisia tai rikkakasvien siemeniä. Taimikasvatus tapahtuu puhtaassa mullassa, parhaiten seulotussa kasvuturpeessa, joka on myös kalkittu sekä lannoitettu. Kasvualustana voidaan käyttää myös kalkittua turvetta, johon on lisätty hiekkaa. Huolehditaan lisäksi siitä, ettei vesi ole tautien saastuttama. (Maaseutukeskusten Liitto 2000, 20; Voipio 2001, 47–48.)

### **3.3 Taimien koulinta ja karaisu**

#### **Koulinta**

Taimet ovat riittävän suuria käsiteltäväksi, kun ne ovat saavuttaneet sirkkataimivaiheen. Tämän jälkeen taimet koulitaan eli siirretään suurempiin kasvualustoihin kasvamaan väljemmin. Koulintamenetelmää käytetään silloin, kun taimien varsinainen kasvatus aloitetaan varhain, taimettumisaika on pitkä, taimien alkukehitys on erittäin hidas tai taimettuvuus heikko. (Balvoll 1998, 67; Voipio 2001, 48.)

#### **Karaisu**

Kurpitsakasvit vaativat lämpöä kasvatuksessaan, joten taimet karaistaan totuttamalla ne vähitellen ulkoilmaan pienissä määrin kestämiin alhaisiin lämpötiloihin. Karaisu tapahtuu päivänvalon aikaan vähitellen, jotta taimien kasvu ei pysähtyisi. Ensimmäisenä päivänä aloitetaan karaisu muutamalla tunnilla suojaisassa, lämpöisessä ja valoisassa paikassa, jonka jälkeen taimet viedään sisätiloihin takaisin yön ajaksi. Toistetaan pidentäen joka kerta ulkona oloaika. Taimet karaistaan viikon verran, kunnes kasvit voidaan istuttaa pysyväan kasvupaikkaan avomaalle heti maan ollessa riittävän lämmin. (Balvoll 1998, 67; Bird 2013, 34; Hyötykasviyhdistys 2015c, viitattu 4.11.2015; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Voipio 2001, 49.)

Karaisu on erittäin tärkeä sopeutumisvaihe taimille, sillä ilmasto-olojen nopea muutos voi aiheuttaa kasville suuren stressin ja voi jopa vakavasti vahingoittaa taimia. Kasvien ulkoilman lämpötilan sietokyky kasvaa karaisun aikana, joten kasvit eivät palellu ulkona herkästi. Lisäksi karaisu auttaa tanakoittamaan taimien kasvua. Kasvit voidaan myös peittää yksi tai useampikerroksisella harsolla, jos sää sitä vaatii. (Balvoll 1998, 67; Bird 2013, 34; Voipio 2001, 48.)

### **3.4 Avomaan kasvatus**

Yleensä siemenet kylvetään avomaalle huhti-kesäkuun aikana. Kesäkurpitsa kuitenkin tarvitsee Suomen kesän sääolojen vuoksi taimikasvatuksen. Taimien istutus tapahtuu touko-kesäkuun vaihteessa. Siemenet kylvetään tai taimet istutetaan suoraan avomaalle alkukesästä heti maan ollessa sopivan lämmin. Maan on oltava mieluiten yli + 15 °C, mutta vähintään + 10 °C. Kesäkurpitsa kasvaa +15–25 °C lämpötilassa hyvin. Lämpötilan putoaminen alle 10 °C kesäkurpitsan kasvu hidastuu tai voi kokonaan pysähtyä. Koska kesäkurpitsa on hallanarka, kannattaa kylvö tai taimet myös suojata erittäin hyvin harsoin istutuksen alussa tai ajoittaa kylvö tai taimien istutus perinteisesti heti kesäkuun 10. päivän jälkeen, jolloin hallanvaaran aika on yleensä mennyt ohi. (Bird 2013, 204.)

Köynnöstävät kurpitsalajikkeet tarvitsevat riviväliksi 150–200 cm ja taimiväliksi 50–100 cm. Muille pensastaville kurpitsalajikkeille riittävä riviväli on 100–120 cm ja taimivälin tulee olla 60–80 cm. Kesäkurpitsan taimien sopiva istutussyvyys on noin 3 cm. (Balvoll 1998, 217; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Voipio 2001, 279.)

### **3.5 Vesikastelu**

Kaikille vihanneksille vesi on elintärkeä, sillä vihannekasvit sisältävät paljon vettä. Kesäkurpitsan hedelmien laatua sekä sadon määrää heikentävät merkittävästi sääolot, kuten poutajaksot, jotka kestävät useita viikkoja. Kun kasvit saavat liian vähän vettä kasvuunsa, se voi aiheuttaa kasvin hedelmän koon pienuuden sekä niiden puumaisuuden. Varhainen merkki vakavasta veden puutteesta ilmenee kesäkurpitsassa mm. vanhemmissa lehdistä värin menetyksenä ja kasvit ovat useimmiten peruuttamattomasti kuihtuneita. Kesäkurpitsat tarvitsevat

säännöllisesti ja tasaisesti vettä, mutta kasvi voi kärsiä myös maan liiasta märkyydestä. Liiallinen kosteus voi jonkun ajan kuluessa mädättää kesäkurpitsan hedelmät. (Bird 2013, 38,206; Karjalainen 2010, 31; Voipio 2001, 277; Robinson & Decker-Walters 1999, 141.)

Kuivuusjaksojen aikana maaperää kastellaan, vaikka maa olisi hyvin katettu. Yleisesti alku- ja keskikesä ovat kuivinta aikaa. Sateisinta aikaa on loppukesällä ja syksyllä. Kesäkurpitsa tarvitsee kastelua erityisesti alku- ja keskikesällä. Parhain hetki kastelulle on ilta, koska keskipäivän kuumuudessa kasteluvesi ehtii haihtua nopeasti kasvin ulottumattomiin. Erittäin kuumalla säällä voidaan kastella kerran tai jopa kaksi kertaa päivässä, aamulla ja illalla. Juurtumisvaiheessa kesäkurpitsa tarvitsee erityisesti säännöllisen kastelun. Kuivina kesäkausina kesäkurpitsan kastelu on myös tärkeää, koska kurpitsakasveilla on matala ja laajalle leviävä juuristo. (Bird 2013, 38,206; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Karjalainen 2010, 32.)

### **3.6 Sadon muodostuminen ja korjuu**

Kesäkurpitsan satoa voidaan odottaa kerättäväksi heinä-syyskuun aikana. Satokausi alkaa kylvästä 8 viikon kuluessa tai 4-6 viikon kuluessa taimien istutuksesta. Kun kesäkurpitsasatoa korjataan säännöllisesti, saadaan avomaan hedelmäsatoa kerättyä talteen syksyn tuloon saakka. Kesäkurpitsan kasvustosta voi kerätä talteen myös hede- ja emikukat. (Bird 2013, 204; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Voipio 2001, 280.)

Kesäkurpitsa tuottaa yhtä tainta kohden 4-5 hedelmää, jotka korjataan talteen varhaisella kehitystasella ennen kuin ne kasvavat täysikokoisiksi. Tällöin korjattavien hedelmien siemenet eivät ole vielä kehittyneet ja näiden malto on mehevää ja kiinteää. Kesäkurpitsan hedelmät ovat valmiita sadonkorjuuseen 15–20 cm kokoisina, jolloin hedelmät irrotetaan kasvustosta leikkaamalla 5-10 cm kannan kera. Ylisuurina hedelmät menettävät makuaan ja koostumustaan. Hedelmät kasvavat hyvin nopeasti ylisuuriksi, joten satoa kannattaa tarkkailla säännöllisesti useita kertoja viikossa. Hedelmien nopean kasvun vuoksi satoa kannattaa korjata 2-3 kertaa viikossa. (Balvoll 1998, 217; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Maatalouskeskusten Liitto 1984, 62; Robinson & Decker-Walters 1999, 78)

Kesäkurpitsan hedelmien sisäinen laatu ei juurikaan heikkene kokovaatimuksien ylittyessä. Hedelmät ovat myyntikuntoisia, jos ne läpäisevät tuorekaupan kokolajittelun pohjalla olevat luokittelurajat (I laatuluokka):

Pituus: 7-14 cm	Paino: 50–100 g
14–21 cm	100–225 g
21–30 cm	225–450 g

(Aaltonen 2003, 92.)

Kesäkurpitsan hedelmät säilyvät huonosti. Nuoret kesäkurpitsan hedelmät säilyvät 1-2 viikkoa +7-10 °C lämpötilassa. Kesäkurpitsasato varastoidaan hyvin ilmastoituun viileään ja pimeään paikkaan, jossa ilmankosteus on luokkaa 70 % ja lämpötila on +10–13 °C. (Aaltonen 2003, 92; Bird 2013, 206; Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Voipio 2001, 280.)

## **4 KESÄKURPITSAN HAITALLISIMMAT JA YLEISIMMÄT TUHOOJAT**

Kurpitsoiden ja kurkuilla on yhteiset taudit ja tuholaiset. Suurien satotappioiden välttämiseksi parhain keino kesäkurpitsan tauteja ja tuholaisia vastaan on ennakkoiva torjunta. Kasvituhoojia voi ennalta ehkäistä tarkkailemalla kasveja ja huolehtimalla niiden hyvästä kunnosta. Jo riittävä kastelu ja hyvä lannoitus edesauttavat parantamaan kasvin vastustuskykyä. Lisäksi ennalta ehkäisykeinona on kasvien istuttaminen sopivan harvaan, sillä kasvien pysyessä kuivina ja saadessa riittävästi valoa tuhot vähenevät. Kun kasvin vioitus huomataan ajoissa, voidaan tuhoojat hävittää heti ja siten myös kasvin vahingot jäävät pieneksi. Kasvituhoojista päästään eroon usein viljelyteknisin keinoin sekä käyttämällä luonnonmukaisia torjuntakeinoja.

### **4.1 Rikkakasvit**

Kesäkurpitsan vaikeasti torjuttavia rikkakasveja ovat juolavehnä, ohdake, pähkämö, valvatti, matara, rusokki, minttu ja tatarlajit. Näistä matalat rikkakasvit aiheuttavat kesäkurpitsakasvustoon sopivan kostean pienilmaston, joka edistää haitallisten sienitautien leviämistä. Nämä rikkakasvit kuuluvat monivuotisiin rikkakasveihin ja kilpailevat tehokkaasti elintilasta. Monivuotiset rikkakasvit kannattaa torjua jo ennen viljelmän perustamista, koska torjuntamahdollisuudet ovat hyvin vähäiset viljelyn aikana. Kesäkurpitsan viljelyalue voidaan myös valita sellainen, jossa ei esiinny runsaasti ongelmariikkakasveja. Esimerkiksi monet kestorikkakasvit, kuten juolavehnä, suosivat erityisesti multavaa, keveää maaperää. (Kasvinsuojeluseura ry 2000, 4-5,8.)

### **4.2 Kasvitaudit**

Suurilta satotappioilta välttyään ottamalla huomioon haitallisimmat ja yleisimmät kasvitaudit. Kesäkurpitsan haitallisiin kasvitauteihin kuuluvat kurkunlehtihome, joka esiintyy kesäkurpitsassa harvoin sekä pahkahome ja harmaahome, joita esiintyy sateisina vuosina. Lisäksi satunnaisiin kasvitauteihin kuuluvat lehtilaikku, lakastumistauti ja härmä. Satunnaiset kasvitaudit eivät yleisesti aiheuta suuria tuhoja, mutta suotuisat olosuhteet voivat edesauttaa taudin leviämistä aiheuttaen suurtakin tuhoa viljelyksille. Kasvitauteja ennalta ehkäistään valitsemalla viljelyalueeksi lohko, jossa ojitus on kunnossa ja istuttamalla tai kylvämällä kasvit muokattuun maahan. (Kasvinsuojeluseura ry 2000, 4-5,8; Maaseutukeskusten Liitto 2000, 94.)



**Kurkunlehtihome** vioittaa lehtiä aiheuttaen näihin kellertäviä ja lehtisuoniin rajoittuvia kulmikkaita laikkuja. Lehtien alapinnalle muodostuneissa laikuissa näkyy tummana sienen rihmastopeitettä. Vioitus aiheuttaa kasvien lehtien kellastumisen ja kasvun pysähdyksen. (Kasvinsuojeluseura ry 2012, 251; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 4; Maaseutukeskusten Liitto 2000, 94.)

**Pahkahome** tarttuu kesäkurpitsan versoihin pehmentäen näitä. Kasviin muodostuu ensin vetistävä harmaan sävyinen laikku. Tämän jälkeen kuolleiden kasvinosien pintaan kasvaa rihmastopeitettä. Myöhemmin sienen mustia rihmastopahkoja ilmestyy kasvin versojen varsien sisään. (Kainuun puutarhayhdistys 2013, viitattu 24.10.2015; Kasvinsuojeluseura ry 2012, 252; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 4; Maaseutukeskusten Liitto 2000, 94.)

**Harmaahome** leviää kuihtuneista kesäkurpitsan kukista kehittyviin hedelmiin. Harmaahome havaitaan hedelmissä ruskeina laikuina, joiden päälle ilmaantuu harmaata hometta. Sieni aiheuttaa saastuneiden hedelmien mätänemisen. (Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 4.)

**Lehtilaikun** oireet näkyvät kesäkurpitsan lehdissä harmaanruskeina tai tummina pyöreäköinä laikuina. Voimakkaan saastunnan saanut lehti voi kellastua ja ruskettua pahasti. Taudinaiheuttaja säilyy maan kasvijätteissä vuodesta toiseen. (Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Kasvinsuojeluseura ry 2012, 252; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 4.)

**Lakastumistauti** tukkii juurien johtosolukoita ja aiheuttaa kasvin kasvun hidastumista. Sairastuneen kesäkurpitsan lehtien väri on tummanvihreä ja voi jopa pahimmillaan kellastua sekä lopulta kuihtua pois. (Kasvinsuojeluseura ry 2012, 252; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 4-5.)

**Härmä** havaitaan kesäkurpitsan lehtien pinnasta, joihin kehittyy vaaleat ja jauhomaiset laikut. Tämän jälkeen tauti voi levitä myös hedelmiin. Voimakkaampi saastunta häiritsee kasvien kasvua ja aiheuttaa lehdissä kellastumista. (Kasvinsuojeluseura ry 2000, 5.)

### 4.3 Tuhoeläimet

Tuhoeläimet aiheuttavat kesäkurpitsalle kasvinsuojeluongelmia vain satunnaisesti. Etanat ovat kesäkurpitsan pahimpia tuholaisia kesän suotuisissa olosuhteissa, kuten erityisesti märkinä kesinä. Mahdollisiin riskituholaisiin kuuluvat myös luteet, kuten peltoluteet, jotka viihtyvät erityisesti metsänreunapelloilla. Kesäkurpitsan muita tuholaisia ovat seppäkuoriaisen toukat, vihannespunkit ja vaaksiaisen toukat. Näiden tuholaisten kiinnostus saapua viljeltävälle lohkolle vähenee, jos valitaan avoin ja tuulinen viljelyalue. (Bird 2013, 206; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 5,8; Maaseutukeskusten Liitto 2000, 94.)

**Etanat** viihtyvät kokkareisella maaperällä, pienillä ja kosteilla viljelylohkoilla. Kuivunut limavana paljastaa etanan tuholaiseksi kasvustossa. (Kasvinsuojeluseura ry 2000, 5.)

**Luteet** ovat satunnaisia tuhonaiheuttajia kesäkurpitsan taimissa. Luteet imevät kasvin kasvupisteen, jolloin kasvulehtiin ilmestyy epämuodostumia sekä imemisestä aiheutuneita pistemäisiä jälkiä. Luteita torjutaan verkon tai harson avulla, joka laitetaan kasvuston päälle 2-3 viikon jälkeen kasvin istuttamisesta. (Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 5.)

**Seppäkuoriaisen toukat** tuhoavat syöden kesäkurpitsan juuria. Toukat viihtyvät maassa etenkin vanhan nurmen jälkeen. (Kainuun Puutarhayhdistys ry 2013, viitattu 24.10.2015; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 5.)

**Vihannespunkki** on yleensä kasvihuonekasvien ongelmatuholainen, mutta tavataan myös satunnaisesti avomaan kesäkurpitsakasvustoissa kasvihuoneiden läheisyydessä. Punkki aiheuttaa kesäkurpitsan lehden yläpinnalle vioituksen, joka ilmenee kellertävän vihreinä pieninä täplinä. Pahiten saastuneet lehdet kellertyvät ja kuihtuvat kasvustosta pois. (Kasvinsuojeluseura ry 2000, 5.)

**Vaaksiaisen toukat** esiintyvät satunnaisesti tuhoten kesäkurpitsan taimia. Toukat syövät vioittaen taimien lehtiä, juuria sekä maanalaisia varsia. (Kasvinsuojeluseura ry 2000, 5.)

## 5 KESÄKURPITSAN ISTUTUSPAIKKA JA SOPIVA MAAPERÄ

### **Sopiva kasvupaikka**

Kesäkurpitsa tarvitsee kasvulleen aurinkoisen ja avoimen sijainnin, jossa kasvi on suojassa kovilta tuulilta. Vihanneskasvit tarvitsevat kasvuunsa maaperän, jossa on riittävästi ja sopivasti ravinteita. Parhaiten kasvit kasvavat maaperässä, jossa on runsaasti humusta. Kun kasvusto on lannoitettu tasapainoisesti, kasvit ovat myös kestävämpiä tuholaisia ja tauteja vastaan eivätkä ne kärsi ravinteiden puutteesta tai yliannostuksesta. Lannoitus suositellaan annettavan kasville jaettuna, koska kesäkurpitsa kestää huonosti maan suurta suolakonsentraatiota. (Bird 2013, 204; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 9; Voipio 2001, 279.)

Maan muokkauksella istutettavat ja kylvettävät kasvit saavat hyvän alun kasvulle vihannesmaalla. Vihannesten kylvöä varten maa muokataan hienorakenteiseksi ja tasaiseksi äestämällä sekä jyräämällä. Kuitenkin jokavuotinen maan voimakas muokkaus helposti aiheuttaa maan rakenteen huononemisen. Maan muokkauksen vähentämisellä parannetaan maaperän humuspitoisuutta, maan mururakenne paranee, maan tiivistyminen vähenee ja rinneohkoilla eroosio pienenee. Vihanneksia viljellään tasamaan lisäksi myös penkeissä. (Voipio 2001, 32.)

### **Maan pH-arvo ja kalkitseminen**

Hapan maa voi aiheuttaa vihanneskasveille vaurioita. Lisäksi korkea maan pH-arvo altistaa kasvit puutostaudeille. Maa kannattaa kalkita pH-arvoltaan vihanneskasveille sopivaksi. Vihanneskasvit tarvitsevat kasvupaikakseen maan, jossa pH-arvo on 6,0–7,0. (Balvoll 1998, 35; Karjalainen 2010, 100.)

Suurimpia vaurioita voi havaita kevyellä hiekkamaalla, kun maan pH-arvo on ihannearvon ulkopuolella. (Balvoll 1998, 35.)

### **Tavoite-pH-arvo:**

Multamaa, turvamaa      pH 5,5–6,0

Karkea kivennäismaa      pH 6,0–6,5

Jäykkä savimaa              pH 6,0–6,5

Näitä pH-raja-arvoja eri maa-aineksilla voidaan pitää sopivina, jos maanäytteet on otettu loppusyksystä ja vihanneksia on mukana viljelykierrossa. (Balvoll. 1998, 35.)

### **pH-arvon vaikutus maaperään**

Hapan maa vaikuttaa vihanneskasveihin usealla tavalla, joten maan kalkituksesta kannattaa huolehtia pH-arvon laskiessa alle 6,0:n. Tällöin monien ravinteiden käyttökelpoisuus maassa heikkenee. Alumiini- ja mangaanimyrkytys, fosforin ja molybdeenin puute tai näiden yhdistelmä aiheuttaa huonon sadon. Karkeassa kivennäismaassa, joka on hapan, magnesiumin puuttuminen saattaa olla yksi kadon syy. (Balvoll 1998, 34; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 9.)

Kivennäismaalla lisääntyy merkittävästi alumiinimyrkytyksen vaara, kun pH-arvo laskee alle 5,1–5,3. Tällaisessa maassa kasvin juuristo kehittyy heikosti, sillä juuren kärjet tuhoutuvat, jolloin juuret ovat paksut ja kähärät sekä jäävät lyhyiksi. Kasveilla on yleensä alumiinimyrkytyksen lisäksi samaan aikaan myös fosforin puute. Tällöin kasvit muuttuvat sinertäviksi. Suomen peltomaiden pH-arvo saattaa vaihdella 5,5:stä ylöspäin. (Balvoll 1998, 34.)

Mangaanin, kuparin ja sinkin saatavuus maasta vähenee maan pH-arvon noustessa yli 7,0. Mangaanimyrkytys aiheuttaa kasvien lehdille vaurioita, jotka muuttuvat kloroottisiksi ja lehden reunat näyttävät yleensä ruskehtavilta. Myrkytyksen voi huomata myös lehtien reunojen tai lehtisuonien tuntuman mustien laikkujen ja pilkkujen avulla. Kasvien mangaanimyrkytys johtuu niiden suuresta mangaanipitoisuudesta. Runsasmultaisilla mailla mangaanimyrkytys on yleisempi verrattuna alumiinimyrkytykseen. (Balvoll 1998, 34–35; Kasvinsuojeluseura ry 2000, 9.)

## 6 AINEISTO JA MENETELMÄT

Lannoitteiden vertailun onnistumisen kannalta otettiin huomioon tarvittavien välineiden sekä mahdollisen aineiston saatavuus. Huomioon on otettu tarvikkeiden soveltuvuus luonnonmukaiseen vihannestuotantoon.

Havaintokoe suoritettiin ViherTiipertin tilalla, Haukiputaalla kesällä 2015, jolloin sää oli poikkeuksellinen. Havaintokokeen kesäkurpitsakasvustot eivät saaneet suotuisia kasvuolosuhteita viileän ja sateisen sään vuoksi. Alkukesän runsaat sateet viivästyttivät paljon kesäkurpitsan taimien istuttamista avomaalle, vaikka ajatuksena oli heti kesäkuun hallanvaaran väistymisen jälkeen (10.6. jälkeen) heti maan sopivasti lämmettyä istuttaa taimet avomaalle. Sadekelit jatkuivat vielä pitkälle keskikesään saakka. Kesäkurpitsan taimet saatiin istutettua avomaalle vasta kesäkuun lopussa. Sadekausi hellitti vasta elokuun puolessa välissä, jolloin päivälämpötilat vähän nousivat ja saimme nauttia myös hieman auringonpaisteesta. Syyskuussa alkoi vähitellen ilmankosteus vähentyä ja ilman lämpötilat viilentyä. Havaintokokeen päätyessä syyskuun ensimmäisen viikon jälkeen saapuivat myös ensimmäiset yöpakkaset.

Kesäkurpitsan avomaakasvatuksessa on verrattu lannoitteiden vaikutusta koeruutumenetelmällä eri kasvuvaiheissa. Havaintokokeessa on otettu huomioon pellon aikaisempi kunto. Koealueella on 2014 kasvatettu tilliä ja vuonna 2013 toteutui viherlannoitus kaura-härkäpapu siemenseoksella. Viherlannoitus toteutui 2015 koealueen ulkopuolisella peltolohkolla. Oletettiin aikaisemman viherlannoituksen vaikuttavan koealueen maan kuntoon vielä 2015, joten tämän vuoksi ei nähty tarvetta tehdä koealueelle peruslannoitusta.

### 6.1 Kesäkurpitsan siementen valitseminen ja hankinta

Koekasviviljelyyn valikoitui kaksi kesäkurpitsalajiketta: Albarello di Sarzana ja Zuboda. Kasvilajikkeet valikoituivat niiden ominaisuuksien mukaan ja luomutuotannon ehdoin, koska luomutuotannossa tulee käyttää siementä, joka on tuotettu luonnonmukaisesti. Kesäkurpitsalajikkeiden valinnassa on otettu huomioon myös niiden löytyminen Eviran saatavuusluettelosta. Kesäkurpitsalajikkeet Albarello di Sarzana ja Zuboda löytyvät Eviran luonnonmukaisesti tuotetun lisäysaineiston saatavuusluettelosta. Siemenet hankittiin Eviran

hyväksytyltä toimittajalta, Elomestareilta. (Evira 2015b, viitattu 29.10.2015; Evira 2015c, viitattu 29.10.2015.)

## 6.2 Taimien esikasvatus, koulinta ja karaisu

Kesäkurpitsan taimia kasvatettiin enemmän kuin havaintokokeeseen tarvittiin kasveja. Suurempi kesäkurpitsan taimien määrä mahdollisti parhaimpien taimien valitsemisen koeruutukasvatukseen.

### Taimien esikasvatus

Kesäkurpitsa tarvitsee taimikasvatukseen hyvän kasvualustan. Kylvömulta valittiin luomuviljelyn ehtojen mukaisesti eli Eviran sääntöjen mukaan. Luomuviljelyssä kesäkurpitsan taimien kasvatukseen käytettiin Eviran hyväksymää luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvaa Biolanin Kylvö- ja Taimimultaa sekä Biolanin Puutarhan Mustaa Multaa, kunnes kesäkurpitsan taimet siirrettiin kasvamaan avomaalle. Biolanin luomumullat löytyvät Eviran luomulannoiteluettelosta. (Evira 2015a, viitattu 29.10.2015.)

Kesäkurpitsalajikkeiden kasvatus aloitettiin toukokuun loppupuolella 25.5. Kesäkurpitsan siemenet kylvettiin kennoihin (kuvio 2) ja kylvös peiteltiin kirkkaalla muovilla siementen itämisen jouduttamiseksi. Samalla kosteus pysyi tasaisena itämisen aikana. Lisäksi peitteen käytössä otettiin huomioon taimien ilman saanti.



KUVIO 2. Kesäkurpitsan siemenkylvös kennoissa

## Koulinta

Koulintamenetelmää käytetään yleisesti silloin, kun taimikasvatus aloitetaan aikaisin keväällä. Kesäkurpitsan kasvatuksessa koulintamenetelmä on aiheellista jo kasvin nopean kasvun vuoksi. Taimiruukkuihin siirretyt kesäkurpitsan taimet (kuvio 3) kasvoivat jatkossa ravinteikkaammassa mullassa eli Biolan Puutarhan Mustassa Mullassa.



*KUVIO 3. Kesäkurpitsat on koulittu sirkkalehtivaiheessa kenoista ruukkuihin*

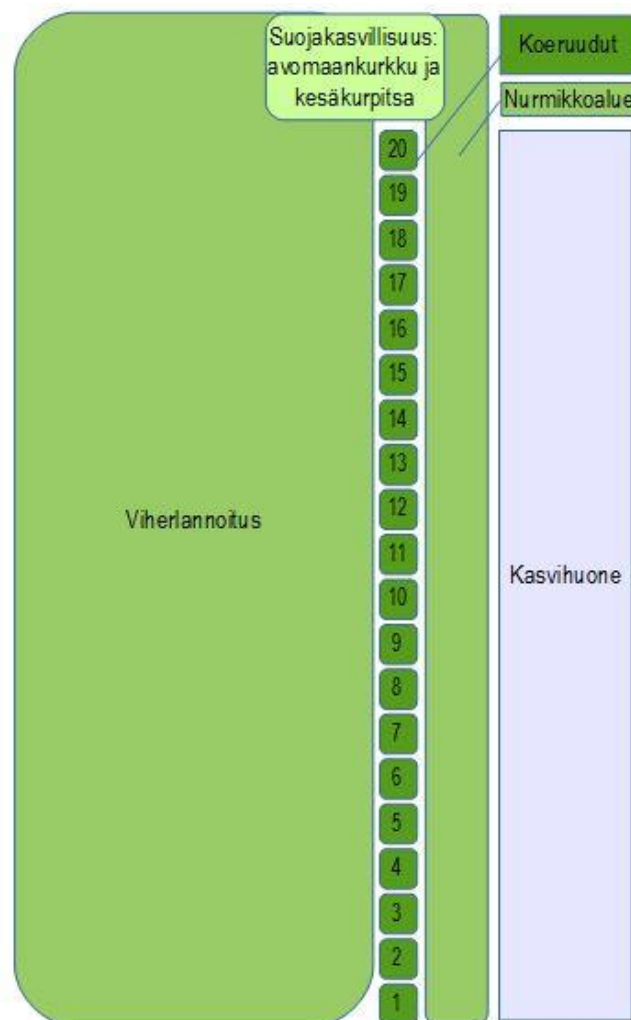
## Karaisu

Riittävän isoksi kasvaneet kesäkurpitsan taimet totutettiin ulkoilmaan karaisemalla taimikasvatuksen loppuvaiheessa viikko ennen avomaalle istuttamista. Karaisu tapahtui kesäkuussa 8.6.–14.6. Kesäkuun sateiden vuoksi maat olivat liian märkiä, joten karaisun jälkeen taimet saivat odottaa avomaalle istuttamista. Kesäkurpitsan taimet siirrettiin väliaikaisesti pieneen harrastekasvihuoneeseen 15.6. ja 29.6. väliseksi ajaksi. Taimet istutettiin avomaalle koeruutuihin vasta 30.6.

### 6.3 Koeruudut

Koealue (kuvio 4) sijoittui peltoalueelle, joka on ollut aikaisemmin tillin viljelyssä sekä viherlannoituksessa. Ennen koeruutujen muodostamista peltomaa muokattiin perinteisin menetelmin kyntämällä ja äestämällä. Koeruudut sijoituivat peltolohkolle pitkittäin kohotetuin penkein pellon laitaan ja kasvihuoneen läheisyyteen. Kesäkurpitsan taimet Albarello di Sarzana ja Zuboda ja eri lannoitekäsittelyt arvottiin satunnaisesti koeruutuihin 30.6. Koeruutua kohti oli yksi kesäkurpitsan taimi. Koejäsenet sijoituivat koeruutuihinsa satunnaisessa järjestyksessä; 10 x Albarello di Sarzana ja 10 x Zuboda kesäkurpitsan tainta lannoitekäsittelyineen.

Lannoitetutkimuksessa koejäsenet saivat 5 erilaista käsittelyä; lannoitteena toimi nokkoskäyte, peltokortekeite, kaupallisen lannoitteen Biolan Luonnonlannoite ja ViherTiiperti tilan oma ruohokate sekä yksi koejäsen jäi ilman lannoitusta eli sai pelkän vesikastelun. Koeruutujen lannoitekastelut suoritettiin koekasvien kasvukauden aikana kerran viikossa.



KUVIO 4. Koealue

Koeruudut oli lohkottu kesäkurpitsataimille sopivan kokoisiksi, jotta mm. kasvien hoito oli mahdollisimman helppoa. 30.6. peltoalueelle valmistui koealueen koeruudut ja samana päivänä aloitettiin kesäkurpitsan koeruutukasvatus. Koealue muodostui peltolohkolle pitkittäissuuntaisesti ja koeruutuja tehtiin yhteensä 20 kpl. Yhden koeruudun kooksi muodostui 1 m x 1 m eli 1 m<sup>2</sup>, jossa kesäkurpitsalla oli tilaa kasvaa. Koeruutujen koon vuoksi kesäkurpitsojen taimiväli oli suositeltua (60–80 cm) suurempi ja koska koeruudut muodostuivat koekentälle pitkittäissuuntaisesti, ei ollut tarvetta kiinnittää huomiota suositeltavan kokoiseen (100–120 cm) riviväliin. Koeruudut olivat ns.



kohotettuja penkkejä, joiden korkeudeksi muodostui 8 cm ja koealueen jokaista koeruutua rajasi kaivettu pieni syvennys.

#### **6.4 Lannoitteiden valmistus ja vesikastelu**

##### **Nokkoslannoite**

ViherTiipertin tilalla oli hyvin saatavilla nokkosta (kuvio 5), jota kerättiin tuoreena koekasvien kasvukauden aikana joka viikko nokkoskäytteen valmistusta varten. 1 kg tuoreita nokkosia upotettiin 10 litraan vettä ja annettiin käydä viikon verran ennen lannoiteveden käyttöä kasvien kasteluun. Lannoitevettä laimennettiin kaivovedellä 1:10 ennen käyttöä. Lannoiteruutujen kasveille annettiin 1 litra kyseistä lannoitetta joka viikko kasvukauden aikana aina lehtivihreämittauspäivänä. Ensimmäisen nokkoskäyteannoksen kasvusto sai 1.7. Poikkeuksena käytettiin nokkoskäytteen tilalta vuorokautta ennen valmistettua nokkosvettä heinäkuussa 22.7. Nokkosvettä käytettiin kasvien lannoitekasteluun sellaisenaan eli sitä ei laimennettu.



*KUVIO 5. Kerättyjä nokkosia*

##### **Peltokortekeite**

Peltokortetta kerättiin tarvittava määrä alkukesästä ViherTiipertin tilan ulkopuolelta sopivalta esiintymisalueelta. Peltokorte kuivattiin ennen keitteen valmistusta, jonka jälkeen peltokortteet laitettiin veteen liuotukseen vuorokauden ajaksi ulkotiloihin. Liuotuksessa käytettiin ohjeesta poiketen suurempi määrä peltokortetta: 2,815 kg ja 40 litraa vettä (yleisohjeena 150 g kuivattua peltokortetta ja 10 litraa vettä). Liuotus tapahtui heinäkuun alkupuolella 7.7. ilta-aikaan. Peltokortteet olivat liuotuksessa ulkoilmassa +18 °C:n lämpötilassa. Peltokorte keitettiin (kuvio 6) omassa liuotusliemessä 30 minuuttia seuraavana päivänä 8.7. Keite valmistettiin sen suuren määrän ja kattilan koon pienuuden vuoksi kolmessa erässä. Peltokortekeitettä valmistettiin laskennallisesti tarvittava määrä koekasvien kasvukauden lannoituksen ajaksi. Peltokorte

laimennettiin kaivovedellä 1:5. Peltokortekäyte lannoiteruutujen kasveille annosteltiin 1 litra verran kyseistä lannoitetta joka viikko lehtivihreämittauspäivänä. Ensimmäisen peltokortelannoituksen kasvusto sai 1.7.



*KUVIO 6. Peltokortekeite*

#### **Biolan Luonnonlannoite (kanankakka + merilevä) lannoitevesi**

ViherTiipertin tilalla käytetään vihanneskasvatuksessa lannoitustarkoitukseen kaupallisena lannoitteena Biolan Luonnonlannoitetta (kanankakka + merilevä), joten lannoitetta oli saatavilla ViherTiipertin tilalla myös koekasvien lannoitustarkoitukseen. Biolan Luonnonlannoite on rakeistettua kananlantavalmistetta, johon on lisätty merileväjauhetta. Lannoitevettä (kuvio 7) valmistettiin liuottamalla 2 dl Biolan Luonnonlannoiterakeita 10 litraan vettä. Lannoite valmistettiin joka viikko koekasvien kasvukauden aikana päivää ennen kastelua tai samana päivänä. Lannoitetta koeruuduille annosteltiin joka viikko 1 litra lehtivihreämittauspäivänä. Ensimmäisen kerran kasvustolle annettiin Biolanin luonnonlannoitetta 1.7.



*KUVIO 7. Biolan Luonnonlannoitevesi*

#### **Ruohokate**

ViherTiipertin tilan olemassa olevaa ruohosilppua voitiin hyötykäyttää koeruutujen kesäkurpitsakasvien katteena (Kuvio 8). Yleisesti tuoretta ruohosilppua saatiin koekasvien

kasvukauden aikana joka viikko. Ruuhosilppuerä kerättiin koekasvien lannoituspäivänä ja se vaihteli joka viikko tuoreesta muutaman viikon vanhaan. Ruuhosilppua käytettiin katteena 4 koeruudun kasveille 3 cm verran, jota lisättiin joka viikko koeruuduille lehtivihreämittauspäivänä. Ensimmäisen kerran ruuhosilppua levitettiin kasvustolle katteeksi 30.6. heti taimien istuttamisen jälkeen.



*KUVIO 8. Kesäkurpitsa ruuhokatteessa 8.7.*

### **Vesikastelu**

Koeruutujen kesäkurpitsakasvustoja kasteltiin säännöllisesti joka viikko lannoitevedellä. Lisäksi lannoittamattomat koeruudut kasteltiin vedellä joka viikko koko kasvukauden ajan, lehtivihreämittauspäivänä. Lannoittamattomat koeruudut saivat ensimmäisen kerran vesikastelun 1.7. Tarvittaessa jokaisen koeruudun kasvusto sai lisänä vesikastelun. Kasteluvetenä toimi vihannestilan oma kaivovesi. Kastelu suoritettiin yleisesti iltaisin, jolloin vettä annosteltiin 1 litra kasvustoa kohden. Poikkeuksena 17.8. kastelu suoritettiin aamulla.

Lisävettä saivat jokainen kesäkurpitsakasvusto kasvukauden keskivaiheessa 22.7.–24.8. (Taulukko 1). Aluksi lisävesikastelua annettiin kerran viikossa, jonka jälkeen kahtena viikkona annettiin kaksi kertaa 11.8.–19.8. Viimeisen kerran koealueen koekasvit saivat lisävesikastelun 24.8.

Lisäkastelu suoritettiin sääolojen muuttuessa sateisesta kuivemmaksi ja lämpimäksi ilmaksi. Alussa kasteluväli oli kahden viikon mittainen, koska sadetta riitti vielä 22.7.–5.8. muutamana päivänä. Tämän jälkeen lisäkastelu oli viikoittain 24.8. saakka.

TAULUKKO 1. Lisävesikastelut suoritettiin 22.7.–24.8.

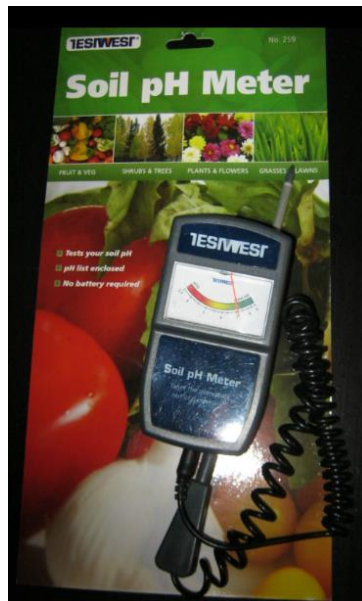
Heinäkuu	Elokuu
Ke 22.7.	Ke 5.8.
	Ti 11.8.
	Ke 12.8.
	Ma 17.8.
	Ke 19.8.
	Ma 24.8.

## 6.5 Maan pH-arvo ja lehtivihreämittaus

**Maan pH-arvon mittaus** suoritettiin ennen koalueen koeruutujen muodostamista, ennen kesäkurpitsan taimien istuttamista. Ennen kesäkurpitsan kasvukauden alkua saatiin heti lähtökohtaiset tiedot maan kunnosta. Maan pH-mittaus suoritettiin kolme kertaa kasvien kasvukauden aikana. Mittauksia tehtiin kesäkuussa 30.6., elokuussa 12.8. sekä loppuvaiheessa syyskuun alussa 9.9., jotta voitiin verrata pH-arvojen vaihtelua ja lannoitteiden vaikutusta maan pH-arvoon eri kasvukauden vaiheissa. Elokuussa pH-mittauksia ei suoritettu koeruuduille, joilta koekasvi oli menetetty. Maan pH-arvot ovat suuntaa-antavia.

### Maan pH-mittari

Maan happamuuden mittausvälineenä käytettiin yksinkertaista pH-mittausvälinettä, jolla voitiin mitata suuntaa-antavia maan pH-arvoja. Maaperän pH-arvojen mittaukseen käytettiin viisari-näyttöistä Testwest -merkkistä pH-mittauslaitetta (Kuvio 9). Maan pH-mittaus suoritetaan asettamalla anturi maa-ainekseen noin 10–12 cm:n syvyyteen saakka. Parhain tulos saadaan, jos poistetaan noin 5 cm maa-aineksen pinnasta ja möyhennetään pinnan alla ollut maa-aines noin 12 cm syvyyteen saakka. 60 sekunnin kuluttua saadaan pH-lukema. (Testwest 2015.)



KUVIO 9. Maan pH-mittari Testwest

**Lehtivihreämittaus** suoritettiin säännöllisesti joka viikko. Heinäkuussa 1.7. jokaisesta koeruutujen kesäkurpitsan taimien lehdistä mitattiin lehtivihreä lähtöarvot. Aluksi lehtivihreämittaukset suoritettiin kasvuston kahdesta lehdestä ja tämän jälkeen kesäkurpitsan kasvukauden pidentyessä mitattiin lehtivihreä jokaisen koeruudun kasvuston kolmesta lehdestä. Jokaisesta kasvustosta mittaukseen valikoitui useita eri kasvuasteen lehtiä; nuoria sekä vanhempia lehtiä, joista laskettiin keskiarvo jokaiselle koeruudulle. Tämä antaa varmemman ja luotettavamman tuloksen lannoitteiden vaikuttavuudesta lehtivihreän muodostukseen.

### Lehtivihreämittari

Oulun ammattikorkeakoulu luovutti lainaan lehtivihreämittarin Konica Minolta SPAD-502Plus (kuvio 10) lannoitekokeen lehtivihreän mittauksen suorittamista varten. Lehtivihreämittarin avulla voitiin seurata kesäkurpitsojen kasvua ja terveyttä. Mittarin avulla voitiin mitata ja arvioida nopeasti kesäkurpitsakasvuston tyyppipitoisuus. Mittari soveltuu kesäkurpitsan lisäksi jokaiselle kasville. Lehtivihreämittausten pohjalta voidaan myös laatia kasvustolle mahdollinen lisälannoitussuositus.

Lehtivihreämittarilla saadaan nopeasti ja helposti suoritettua mittaus mittapäällä vahingoittamatta kasvien lehtiä. Kasvin samaa lehteä voidaan mitata uudelleen kasvin jatkaessa kasvuaan. Lehtivihreämittaus suoritetaan yleensä kasvin ylimmästä täysin kehittyneestä lehdestä. Lukuarvot ovat 37–57 riippuen kasvilajista sekä kasvin kehitysvaiheesta. Mittari osaa laskea keskiarvon,

joka auttaa näkemään kasvin arvioidun tyypitilanteen. Mittaustulokset saadaan mittauslaitteeseen talteen ja niitä voidaan katsoa myös trendikäyränä. Jo yhdellä silmäyksellä voidaan havaita mahdolliset muutokset ja poikkeavuudet mittausaikajaksolta. (Mitaten Finland 2015, viitattu 12.11.2015; Vuori 2006, viitattu 10.11.2015.)



*KUVIO 10. Lehtivihreämittari Konica Minolta*

Lehtivihreämittarin mukana oli eri kasvilajeille suositeltavat lehtivihreämäärät SPAD-arvoina. Taulukko (taulukko 2) löytyy myös Kemira GrowHow verkkosivuilta: <http://agrimarket.mederra.com/files/gallery/1220608308.pdf>. Kesäkurpitsakasville ei löytynyt kasvun kannalta suositeltavia SPAD-arvoja.

TAULUKKO 2. Kasvien suositeltavat SPAD-arvot (Kemira GrowHow 2013, viitattu 10.11.2015)

Kasvilaji	Kasvuaste	Lehtivihreä arvot (SPAD)
<b>Ohra</b>	Lippulehtiaste 37-41 Tähkälle tulo 51-57	35-38 42-46
<b>Kaura</b>	Lippulehtiaste 37-41 Tähkälle tulo 51-57	36-45 40-44
<b>Kevätvehnä</b>	Lippulehtiaste 37-41 Tähkälle tulo 51-57	38-42 38-41
<b>Syysvehnä</b>	Lippulehtiaste 37-41 Tähkälle tulo 51-57	39-42 40-44
<b>Syysruis</b>	Lippulehtiaste 37-41 Tähkälle tulo 51-57	37-39 33-42
<b>Rypsi</b>	Kukannuput muodostuneet 50–51 Ensimmäiset kukat auki 55–59	37-42 41-46
<b>Peruna</b>	Mukulan muodostus alkaa 40 Kukinnan alkaminen 61	49-56 45-47
<b>Sokerijuurikas</b>	Seitsemän – kahdeksan lehteä auki 17–18 Yhdeksän tai useampi lehti auki 19 →	37-41 42-46
<b>Timotein siemenviljelys</b>	Korrenkasvu alkaa 30	35-42
<b>Nurminadan siemenviljelys</b>	Korrenkasvu alkaa 30	31-37

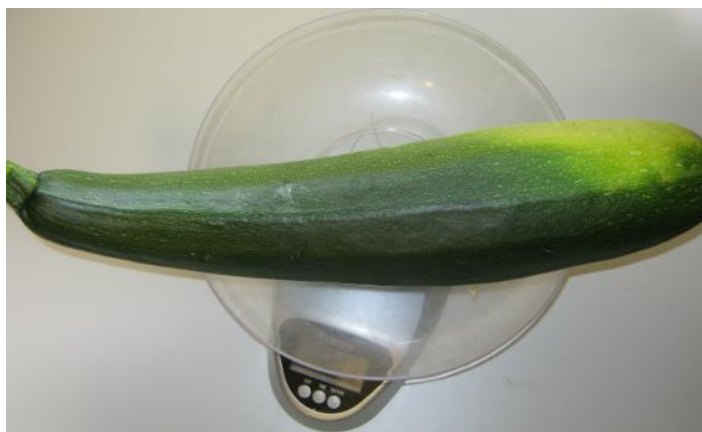


## 6.6 Kesäkurpitsan hedelmäsadon tarkkailu, sadonkorjuu ja muut havainnot

### Hedelmäsadon tarkkailu

Kesäkurpitsan kasvukauden lopussa sadonmuodostusta tarkkailtiin kerran viikossa heinäkuun loppupuolelta syyskuun alkuun saakka 29.7.-2.9.2015. Kasvustosta havainnoitiin kukinnan alkaminen ja hedelmien muodostuminen sekä hedelmien kehitystä tarkkailtiin koko kasvukauden aikana. Kesäkurpitsan hedelmien kasvua seurattiin mittaamalla ne viikoittain. Valmis kesäkurpitsan hedelmäsato kerättiin talteen. Hedelmäsato punnittiin (kuvio 11) ja mitattiin hedelmien koko.

Kesäkurpitsan hedelmien satopunnitusta varten ViherTiipertin tilalta löytyi siihen tarkoitettu vaaka. Lisäksi hedelmien pituus mitattiin viivoittimella ennen punnitusta.



*KUVIO 11. Kesäkurpitsan hedelmän punnitus tilan vaa'alla*

### Muut havainnot

Kasvukauden aikana 30.6.–2.9. seurattiin kesäkurpitsan kasvua, mahdollisia kasvitauteja ja tuholaisia. Kesäkurpitsalla ei juuri ole erityisiä tuholaisia. Yleisimmät koealueen tuholaiset ovat linnut, kuten harakat, varikset ja fasaanit. Lisäksi huomioitiin kasvien mahdollinen ravinnepuutos.



## 6.7 Viljavuustutkimus

Maatalouden 2015 ympäristökorvausasetus määrittää viljavuustutkimuksen suorittamisen viljelyssä oleville pelloille. Tutkimuksen tulokset ovat voimassa 5 vuotta tilakohtaisen ympäristökorvausjärjestelmän mukaan avomaan vihannesviljelyssä, vilja- ja nurmitiloilla. (Farmit 2015, viitattu 13.11.2015, Suomen ympäristöpalvelu 2015, viitattu 13.11.2015.)

**Viljavuusnäyte** otetaan jokaiselta yli 0,5 hehtaarin peruslohkolta. Pienimpiä alle 0,5 hehtaarin kokoisia lohkoja voidaan yhdistää viereiseen lohkoon vain tietyn ehdoin. Suositeltavaa on maanäytteiden ottaminen maalajikohtaisesti, kuitenkin yksi näyte voidaan ottaa korkeintaan 5 hehtaarin peltopinta-alasta. (Farmit 2015, viitattu 13.11.2015; Mavi 2013, viitattu 13.11.2015.)

### Viljavuusnäytteen tulokset

Viljavuustutkimus suoritettiin ViherTiipertin yrittäjän toimesta 27.8. viherlannoitetulta peltolohkolta, jossa sijaitsi lannoitekokeen koealue. Tutkimuksen suorittamisajankohta tapahtui ennen lannoitekokeen päättymistä, mutta tulokset antoivat tarvittavat tiedot kokeen tuloksien analysointia varten. Tärkeimmät tulokset olivat maalaji, multavuus sekä happamuus eli pH-arvo.

Tulokset osoittivat maalajin olevan karkeata kivennäismaata. Viljelyalue koostuu karkeasta hiedasta, jossa rakeiden läpimitta on 0,2-0,06. Maalajissa on mukana savilajitetta hyvin vähäisessä määrin, mutta maalajissa on myös mukana usein melko paljon hienoa hiekkaa. Ominaista maalajille on veden hyvä läpäisevyys, maa ei ole altis kuorettumaan ja se on kuohkeaa ja irtonaista. Viljelymaana karkea hieta on ihanteellinen. Lisäksi tutkimuksen analysointitulokset antoivat multavuusluokaksi runsasmultainen. Luokitus johtuu siitä, että muokkauskerroksen orgaanisen aineksen pitoisuus on luokkaa 6–11,9 %. Multavuuspitoisuus on hyvällä tasolla. Mitä multavampi maa, sitä vähemmän tarvitaan typpilannoitusta. Runsasmultainen maa tarvitsee lisäksi vähemmän fosforilannoitusta. Maan multavuuden lisääntyessä on huomioitava myös se, että tarvittavan kalkituksen määrä tulee kasvamaan. (Viljavuuspalvelu 2008, viitattu 13.11.2015.)

Peltomaan happamuus, pH-arvo on luokkaa 5,8. Maan pH-arvo on lievästi alle suositusrajan. Viljelymaan sopivin pH-arvo on 6,0 - 6,5, koska tällöin kasvit voivat parhaiten hyödyntää eri ravinteet. (Viljavuuspalvelu 2008, viitattu 13.11.2015.)

Lisäksi maan johtoluvuksi oli määritetty 0,4 (10\*mS/cm), joka on erittäin hyvä arvo. Johtoluku jäi alle 2,5:n, joka on peltomaille yleisesti tyypillistä.

Koealueen viereiseltä viherlannoitetulta peltoalueelta 27.8. otetusta maanäytteestä saatiin seuraavia maan ravinnepitoisuusarvoja:

Kalsium (Ca)	330mg/l
Fosfori (P)	11,6 mg/l
Kalium (K)	37mg/l
Magnesium (Mg)	45 mg/l
Kupari (Cu)	1,5 mg/l
Mangaani (Mn)	12
Sinkki (Zn)	3,4 mg/l
Rikki (S)	6,1 mg/l
Rav.res. Kalium	200 mg/l
Rav.res. Fosfori	300 mg/l
Rav.res. Magnesium	680 mg/l
Rav.res. Kalsium	970 mg/l
Ca/Mg (Kalsium/Magnesium)	7,33

#### ***Yhteenveto maan ravinnearvoista:***

Tyydyttävällä tasolla ovat maan happamuus (pH) sekä fosfori- (P) ja sinkki (Zn) -pitoisuudet.

Välttävä taso on maan rikki- (S) ja kupari (Cu) -pitoisuuksilla sekä mangaaniluvulla (Mn).

Huonolle tasolle sijoittuivat kalsium (Ca), kalium (K) ja magnesium (Mg).

Boori- (Na) ja natrium (Na) -pitoisuuksia ei ole määritetty.

Maan ravinnereservien tulokset osoittivat kaliumtason huonoksi, fosfori- ja magnesiumtason välttäväksi sekä myös kalsiumtaso oli arviolta välttävällä tasolla. (Analyysitulosten tulkinta 2015, viitattu 13.11.2015.)

## **6.8 Maan kunto, pH-arvo ja kalkitus**

### **Maan kunto**

Koealueen maalaji sekä koostumus olivat kesäkurpitsan kasvien kannalta sopivia. Karkea hieta on vettä läpäisevää ja kuohkeaa, joka on ihanteellinen maalaji kesäkurpitsan kasvatukseen. Maalajin lisäksi maa oli runsasmultainen, joten multapitoisuus oli hyvällä tasolla kasvatettaville kasveille. Runsasmultaisen maan etuja ovat yleisesti vähäinen typpi- ja fosforilannoituksen tarve.

### **Maan pH-arvo ja kalkitus**

Koealueen maata ei kalkittu ennen koekasvien istutusta, mutta ei myöskään kasvien kasvukauden aikana. Kuitenkin kalkitus olisi voinut parantaa kasvien olosuhteita, sillä runsasmultainen maa tarvitsee kalkitusta. Lisäksi lievästi suositusrajan alle jäänyt pH-arvo 5,8 olisi voitu kalkituksen avulla nostaa. Maan pH-arvon nostaminen olisi auttanut kasveja hyödyntämään vielä paremmin maan ravinteita. Vaikka pH-mittari antoi suuntaa-antavan lukeman 6, joka olisi ollut suosituksen mukainen, koealueen kalkitusta ei voitu kuitenkaan suorittaa suosituksen rajoissa, koska viljavuustutkimus viivästyi lannoitekokeen loppuvaiheelle. Viljavuustutkimus on tärkeä kalkitsemistarpeen selvittämiseksi. Viljavuustutkimus antaa tarkat analyysitulokset ja siten myös tarkat suositukset maan kalkitsemiseen. Kalkitus päätettiin jättää pois.

## 7 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Lannoitekokeen kannalta kesän sää ei ollut suosiollinen. Viileä ja sateinen kesä viivästytti kesäkurpitsan taimien istutusta avomaalle. Sääolosuhteet jatkuivat samanlaisena taimien istuttamisen jälkeen ja aiheuttivat kesäkurpitsakasvustoille mahdollisimman huonot olosuhteet.

Kesän 2015 poikkeuksellinen sää aiheutti kesäkurpitsakasvustoille kasvun hidastumista, ja se hidasti kehitystä sekä hedelmäsato jäi erittäin vähäiseksi. Lisäksi sateet saattoivat aiheuttaa kasvin ravinteiden huuhtoutumisen maasta kasvien saavuttamattomiin.

Elokuun lyhyen lämpimän jakson jälkeen alkoi syyskuun normaali sää, ilman viilentäminen ja ilmankosteuden vähentyminen. Lannoitekoe päättyi syyskuun ensimmäisen viikon jälkeen, jolloin saapuivat myös ensimmäiset yöpakkaset (Kuvio 12).



KUVIO 12. Koealueen koeruutujen kesäkurpitsakasvustot 3.9. yöpakkasten jälkeen

## 7.1 Maan pH-arvojen mittaustulokset

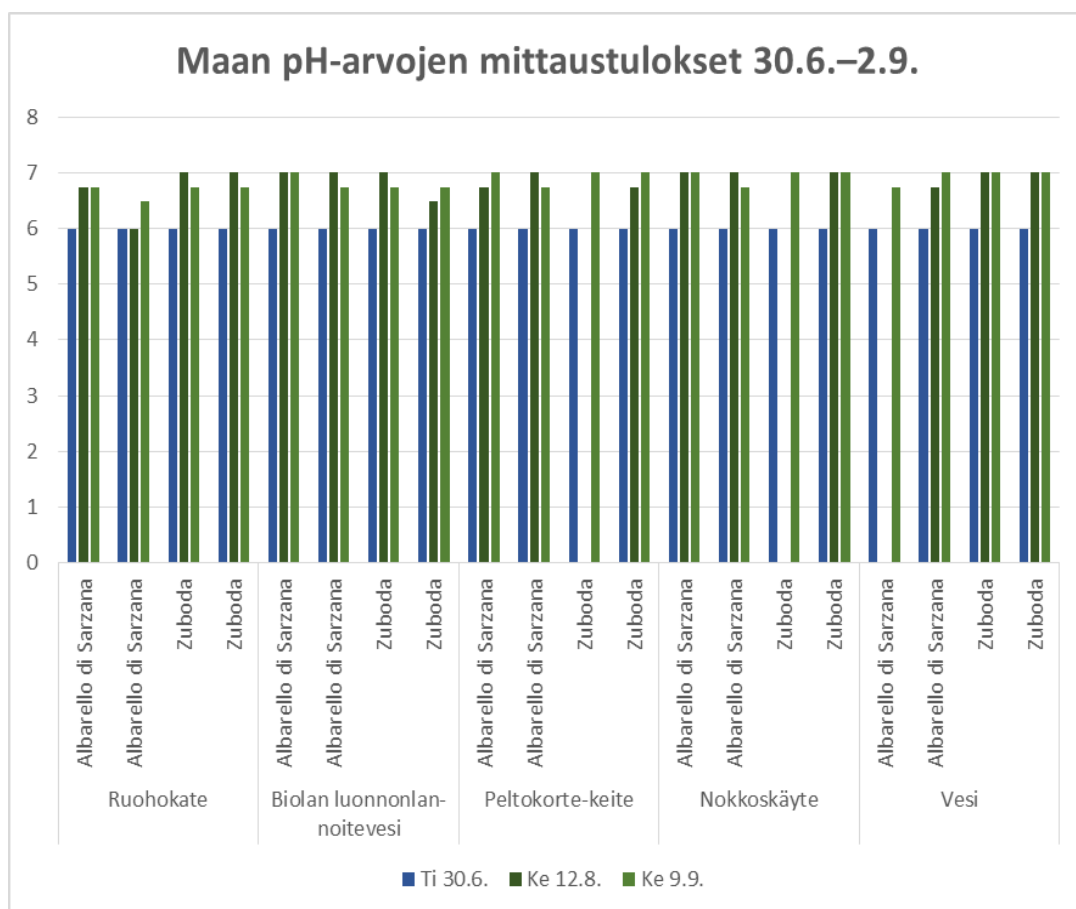
Koealueen koeruuduista mitattiin pH-arvoja 30.6.–2.9. (taulukko 3 ja kuvio 13) kolme kertaa. Kesäkuussa 30.6. koealueen maan pH-arvoksi saatiin 6. Tämän jälkeen elokuussa ja syyskuussa mitattiin jokaisesta koeruudusta pH-arvo. Elokuussa mittauksia ei suoritettu niille koeruuduille, joissa kasvi oli menehtynyt. Maan pH-arvon mittaukset ovat suuntaa-antavia tuloksia.

TAULUKKO 3. Maan pH-arvojen mittaustulokset 30.6.–2.9.

Lannoite	Lajike	Koekasvi	Maan pH-arvo		
			<i>Ti 30.6. Lähtö arvo</i>	<i>Ke 12.8. Väli arvo</i>	<i>Ke 9.9. Viimeinen arvo</i>
Ruuhokate 3 cm	Albarello di Sarzana	<b>6</b>	6	6,75	6,75
		<b>18</b>	6	6	6,5
	Zuboda	<b>3</b>	6	7	6,75
		<b>12</b>	6	7	6,75
Biolan Luonnon- lannoitevesi 1l	Albarello di Sarzana	<b>1</b>	6	7	<u>7</u>
		<b>8</b>	6	7	6,75
	Zuboda	<b>13</b>	6	7	6,75
		<b>16</b>	6	6,5	6,75
Peltokorte- keite 1:5, 1l	Albarello di Sarzana	<b>5</b>	6	6,75	<u>7</u>
		<b>17</b>	6	7	6,75
	Zuboda	<b>7</b>	6	-	<u>7</u>
		<b>19</b>	6	6,75	<u>7</u>
Nokkoskäyte 1:10, 1l	Albarello di Sarzana	<b>10</b>	6	7	<u>7</u>
		<b>14</b>	6	7	6,75

	Zuboda	<b>2</b>	6	-	<u>7</u>
		<b>9</b>	6	7	<u>7</u>
Vesi 1l	Albarelo di Sarzana	<b>15</b>	6	-	6,75
		<b>20</b>	6	6,75	<u>7</u>
	Zuboda	<b>4</b>	6	7	
		<b>11</b>	6	7	

Koealueen jokaisessa koeruudussa maan pH:n arvo lähti tasaiseen nousuun. Elokuun pH-mittauksen jälkeen maan pH-arvo oli koeruuduilla yleisesti joko pysynyt samassa arvossa tai hieman noussut aikaisemmasta arvosta. Vastaavasti viimeisen pH-mittaustuloksen mukaan kahdessa Zuboda lajikkeen ruohokatekoeruuduissa maan pH-arvo oli laskenut muihin verrattuna. Yleisesti merkittäviä eroja ei ollut koeruutujen kesken maan pH-mittaustuloksissa (Kuvio 13).



KUVIO 13. Maan pH-arvojen mittaustulokset 30.6.–2.9.

## 7.2 Lehtivihreän mittaustulokset

Taulukossa 4 ja kuviossa 14 on kesäkurpitsan lehtivihreän ja maan pH-arvojen mittaustuloksia, jotka ovat viikoittaisten mittaustuloksien (liite 2) laskettuja keskiarvoja. Mittauksia suoritettiin 1.7.–9.9.

TAULUKKO 4. Lehtivihreäpitoisuusmittaustuloksien keskiarvot ajalta 1.7.–2.9.

Lannoite	Lajike	Koe- kasvi	Lehtivihreäpitoisuus									
			Ke 1.7.	Ke 8.7.	To 16.7.	Ke 22.7	Ke 29.7.	Ke 5.8.	Ke 12.8.	Ke 19.8.	Ke 26.8.	Ke 2.9.
Ruohokate 3 cm	Albarelllo di Sarzana	6	22,9	25,9	23,8	35,5	28,4	46,1	47,0	50,5	54,8	46,6
		18	26,4	22,4	15,1	28,9	30,4	44,7	43,2	44,7	47,4	45,0
	Zuboda	3	27,6	22,4	21,7	38,3	30,9	40,0	46,5	47,7	51,1	42,5
		12	27,1	21,8	17,5	33,2	27,8	39,3	48,4	49,9	49,8	40,9
Biolan Luonnon- lannoitevesi 1l	Albarelllo di Sarzana	1	34,0	28,2	18,1	30,9	36,0	30,9	33,9	32,8	32,4	26,8
		8	25,0	21,6	12,8	22,9	22,1	17,2	27,8	28,3	27,6	23,3
	Zuboda	13	29,4	29,2	14,1	18,6	24,7	24,7	28,4	39,4	34,1	36,9
		16	27,4	23,2	12,3	11,8	15,0	16,4	28,0	30,6	27,0	19,3
Peltokortekeite 1:5, 1l	Albarelllo di Sarzana	5	25,3	24,7	15,2	21,7	18,1	19,3	20,8	22,7	33,2	27,0
		17	27,0	25,0	16,1	18,4	16,5	13,1	27,3	32,6	29,8	25,2
	Zuboda	7	30,8	22,8	-	-	-	-	-	-	-	-
		19	29,9	23,9	14,0	15,7	19,2	24,4	24,1	27,6	26,1	24,3

Nokkoskäyte 1:10, 1l	Albarelo di Sarzana	<b>10</b>	<b>20,4</b>	21,2	<b>15,6</b>	25,1	<b>18,9</b>	19,2	27,1	29,0	<u><b>29,3</b></u>	<b>26,2</b>
		<b>14</b>	<b>22,2</b>	20,8	<b>13,8</b>	<b>11,5</b>	20,0	25,5	28,0	<b>25,6</b>	<u><b>26,9</b></u>	<b>26,6</b>
	Zuboda	<b>2</b>	<b>31,2</b>	30,8	<b>19,8</b>	-	-	-	-	-	-	-
		<b>9</b>	<b>28,6</b>	27,5	<b>16,9</b>	22,5	23,4	25,8	<b>24,5</b>	33,7	<u><b>34,9</b></u>	<b>28,5</b>
Vesi 1l	Albarelo di Sarzana	<b>15</b>	<b>23,3</b>	22,2	<b>15,4</b>	<b>6,9</b>	-	-	-	-	-	-
		<b>20</b>	<b>25,0</b>	20,3	<b>13,0</b>	17,7	19,5	<b>18,2</b>	24,3	<u><b>29,2</b></u>	<b>18,9</b>	21,5
	Zuboda	<b>4</b>	<b>30,1</b>	22,2	<b>13,8</b>	22,0	28,9	<b>25,2</b>	29,1	<b>28,3</b>	<u><b>31,9</b></u>	<b>26,0</b>
		<b>11</b>	<b>27,0</b>	21,2	<b>12,8</b>	21,0	21,5	20,9	<b>19,5</b>	22,0	<u><b>29,7</b></u>	<b>22,7</b>

Lehtivihreämittaukset alkoivat heinäkuun alussa, jolloin koekasvit olivat saaneet ensimmäisen lannoitekastelun. Ruohokate levitettiin aikaisemmin koeruuduille heti kesäkurpitsan taimien istutuspäivänä. Ensimmäisten suoritettujen mittausten lehtivihreäpitoisuuksien keskiarvot ovat lähtöarvoltaan kaikilla taimilla erisuuruisia, mutta seuraavalla mittauksella havaittiin lehtivihreäpitoisuuksien putoaminen ja yleinen tasoittuminen kasvien välillä. Lehtivihreäpitoisuuden tasoittuminen ja lasku johtuu kasvien ravinteiden vähäisestä saamisesta maasta, koska taimet tarvitsivat aluksi aikaa maahan juurtumiselle.

Lehtivihreäpitoisuudet laskivat merkittävästi heinäkuun puolella välissä jokaisella kesäkurpitsakasvilla ja vastaavasti tämän jälkeen kasvustojen lehtivihreäpitoisuudet nousivat vähitellen, mutta kaikissa ruohokatekoeruuduissa lehtivihreäpitoisuus lähti nousuun hyvin nopeasti. Tällöin ruohokatekoeruudet saivat parhaimmat lehtivihreäpitoisuuksien keskiarvot. Runsaat sateet ovat voineet aiheuttaa maan ravinteiden huuhtoutumisen kasvien saavuttamattomiin, josta voi johtua kasvustojen lehtivihreäpitoisuuksien lasku. Tämän jälkeen kasvustot saattoivat ottaa käyttöön vähitellen paremmin hyödyn lannoitekasteluista. Ruohokatekoeruuduissa kateaines antoi parhaimman hyödyn, sillä lahoamisnopeus saavutti hyvän tason.

Kesän kasvukauteen heinäkuun lopusta lähtien mahtui toinen lehtivihreäpitoisuuden lasku useilla koeruuduilla. Biolan Luonnonlannoitekoeruuduissa, Albarello di Sarzana-lajikkeella lehtivihreäpitoisuus varsinaisesti laski elokuun alussa verrattuna muihin koeruutujen kesäkurpitsa

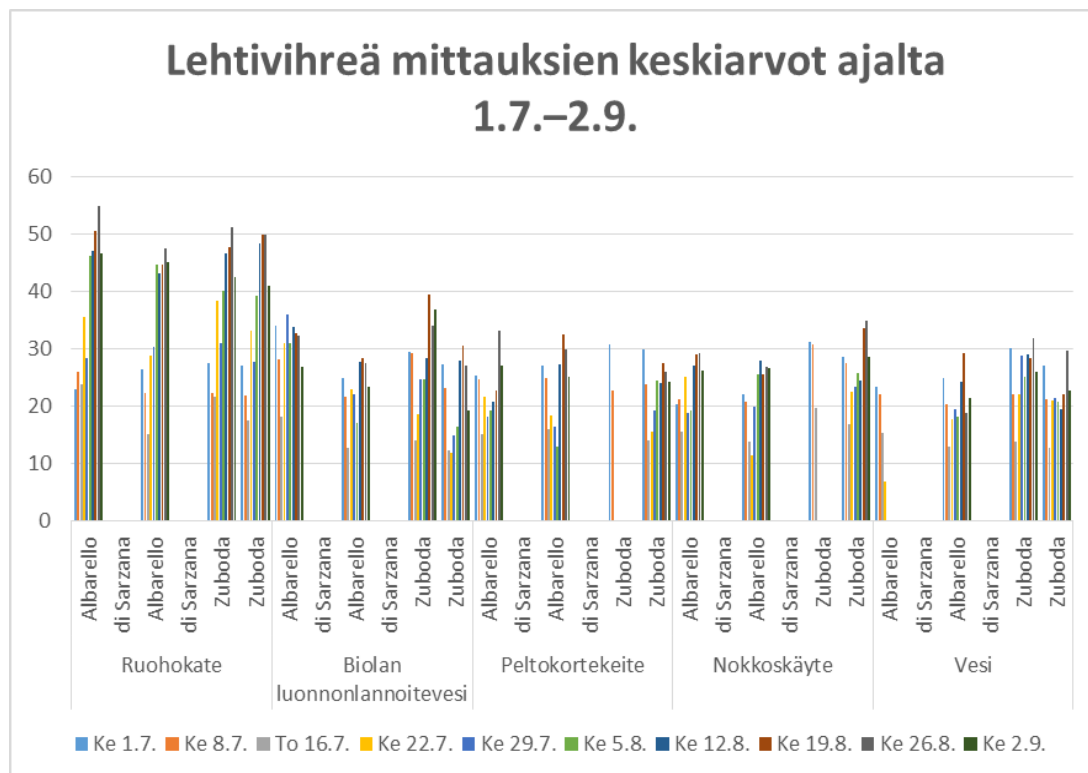


kasveihin. Sateet ovat voineet aiheuttaa ajoittaisesti ravinteiden huuhtoutumisia maasta, jolloin kasvi ei ole saanut tarvitsemiaan ravintoaineita lehtivihreänmuodostukseen, kuten typpeä.

Elokuun alussa tehdyt lehtivihreämittaukset paljastivat ruohokatteella kasvatettujen kesäkurpitsojen lehtivihreän saavuttavan erittäin hyvän tason ja ruohokatteessa Albarello di Sarzana kasvatti lehtivihreäpitoisuutta Zuboda kesäkurpitsalajikkeeseen nähden paremmin. Elokuun ensimmäisen mittauksen jälkeen ruohokatekoeruutujen lehtivihreäpitoisuuksissa ei ollut enää merkittävää eroa lajikkeiden välillä.

Elokuun puolessa välissä jokaisen koeruudun kesäkurpitsakasvuston lehtivihreäpitoisuus oli siedettävällä tasolla. Samaan aikaan huonoimmat tulokset sai lehtivihreäpitoisuudessa Zuboda kesäkurpitsalajike koeruuduilla, joissa ei ollut lannoituskastelua. Näiden lisäksi Albarello di Sarzana lajike ei ollut myöskään nokkoskäytekoeruuduilla menestyvä lehtivihreäpitoisuudessa. Zuboda nokkoskäytekoeruutuja sekä Albarello di Sarzana lannoittamattomia koeruutuja ei voitu verrata toisiinsa, sillä kummassakin oli toinen verrokkikasvi menehtynyt kasvukauden alkuvaiheessa.

Kesäkurpitsan kasvukauden lopussa jokaisen koeruudun kasvuston lehtivihreäpitoisuus oli siedettävällä tasolla, vaikka viimeisen lehtivihreämittaus osoittaa kasvien lehtivihreäpitoisuuden lähteneen laskuun. Viimeiset lehtivihreämittaukset osoittavat ruohokatekasvatuksen paremmuuden muihin verrattuna. Kesäkurpitsan kahdella lajikkeella ei ollut ruohokatekasvatuksessa kasvun loppuvaiheessa juuri merkittäviä lehtivihreäpitoisuseroja.



KUVIO 14. Lehtivihreämittausten keskiarvot ajalta 1.7.–2.9.

### 7.3 Kesäkurpitsahedelmien muodostuminen ja sato

#### Kesäkurpitsahedelmien muodostuminen

Koko koealueen kesäkurpitsakasvustoissa havaittiin kukinnan alkamisajankohdaksi 16.7. ja ensimmäiset hedelmät olivat havaittavissa elokuun alkupuolella, 5.8. Ensimmäiset pienet hedelmän alut olivat nähtävissä koeruuduista 3 ja 12, joissa kasvoi lajikkeena Zuboda ja lannoituksena toimi ruuhokate. Hedelmien määrä kasvoi 12.8. koeruuduissa 3 ja 12, sekä myös koeruudun 6 koekasvi Albarello di Sarzana ruuhokatteessa aloitti hedelmien muodostuksen. 19.8. mitattiin ensimmäisen kerran kasvustojen hedelmien koko (taulukko 5).

TAULUKKO 5. Kesäkurpitsan hedelmiä mitattiin vain kolmesta koeruudun kasvustosta 19.8.

Lannoite	Lajike	Koekasvi	Koko (cm)
Ruohokate	Zuboda	3	3,5
			5
			7
			8
			17
	Zuboda	12	2
			3,5
			8,5
			16
	Albarelo di Sarzana	6	5,5
			7

Ruohokate antoi parhaimmat mahdollisuudet kesäkurpitsojen hedelmäsadon tuottamiselle. Hedelmien muodostuksessa Zuboda osoittautui Albarello di Sarzana lajiketta aikaisemmaksi. Kuitenkaan merkittävän suuria eroja ei ollut lajikkeiden välillä.

TAULUKKO 6. Kesäkurpitsan hedelmiä mitattiin viidestä koeruudun kasvustosta 26.8.

Lannoite	Lajike	Koekasvi	Koko (cm)
Ruohokate	Zuboda	3	6,5
			9
			11,5
			37
	Zuboda	12	4,5
			8,5
			8,5
			10
			31,5
	Albarelo di Sarzana	6	5
			11
Biolan Luonnon- lannoitevesi	Albarelo di Sarzana	1	16,5
			2
			4
			5
	Zuboda	13	2,5

Elokuun lopussa mittaustulokset (taulukko 6) kertovat kesäkurpitsan hedelmien kasvaneen aikaisemman mittaustuloksen jälkeen viikon aikana nopeaan tahtiin. Ruohokatekoeruutujen kesäkurpitsakasvustojen hedelmien muodostuminen oli vahvin ensimmäisen hedelmien mittauspäivän jälkeenkin. Kuitenkin ruohokatelannoituksen saanut Zuboda-lajikkeeseen koeruutu 3 koki tappion, koeruudusta väheni yksi hedelmä edellisen mittauspäivän jälkeen.

*TAULUKKO 7. Kesäkurpitsan hedelmiä mitattiin kuudesta koeruudun kasvustosta 2.9.*

Lannoite	Lajike	Koekasvi	Koko (cm)
Ruohokate	Zuboda	<b>3</b>	8 14,5 25
	Zuboda	<b>12</b>	5,5 10 19 20
	Albarello di Sarzana	<b>18</b>	2,5 5,5 7,5 9,5
Biolan Luonnon- lannoitevesi	Albarello di Sarzana	<b>1</b>	1,5 2 10,5
Peltokortekeite	Albarello di Sarzana	<b>5</b>	2

Syyskuun alussa mitattiin viimeiset kesäkurpitsan hedelmän alut (Taulukko 7). Ruohokate oli parhain kasvualusta kesäkurpitsan hedelmien kasvatuksessa. Useissa koeruuduissa koettiin myös tappioita, sillä koeruuduista menetettiin mittauspäivien välisinä päivinä hedelmän alkuja. Muutamia hedelmiä katosi Albarello di Sarzana lajikkeelta koeruudusta 1, jossa toimi Biolan Luonnonlannoitevesi ja samaiselta lajikkeelta myös ruohokatteella peitetystä koeruudusta 6. Hedelmien tarkkaa lukumäärää ei ole tiedossa, kuinka monta katosi. Lisäksi Biolan Luonnonlannoitteen saanut Zuboda lajikkeen elokuun lopussa mitattu ainoa hedelmän alku koeruudulta 13 hävisi. Hedelmäkadon syynä ovat linnut, mutta myös kesän sää saattoi aiheuttaa, sillä kasvit saattoivat kärsiä sateisista ja viileistä ilmoista. Muissa koeruutujen kesäkurpitsakasvustoissa; 4, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 19, ja 20 ei havaittu kasvukautena hedelmänalkuja. Koeruutujen 2, 7 ja 15 koekasvit menetettiin jo alkuvaiheessa, joten näiden koeruutujen kesäkurpitsat eivät ehtineet aloittamaan hedelmien muodostusta.

### Kesäkurpitsahedelmäsato

Kesäkurpitsahedelmäsatoa korjattiin kasvukauden aikana kahtena päivänä 26.8. ja 2.9. muutamasta koeruudun kesäkurpitsakasvustosta. Ensimmäinen sadonkorjuu tapahtui 57 vuorokauden kuluessa taimien istuttamisesta. Ensimmäisen hedelmäsadon nopea kypsyminen yllätti viileiden ilmojen lämmitessä, joten hedelmäsato korjattiin kahdesta koeruudusta suositellusta korjuukoosta poiketen suurempina. Toinen sato korjattiin kahdesta eri koeruudun kesäkurpitsakasvustosta suositeltavan kokoisena pituuden mukaan ja yhden koeruudun hedelmä ylitti hieman suositeltavan kokoluokituksen pituussuosituksen. Muista koeruutujen kesäkurpitsakasvustoista ei saatu kasvukauden aikana kauppakelpoista hedelmäsatoa, sillä hedelmäsatoa ei ehtinyt kehittyä.

Valmis kesäkurpitsan hedelmäsato korjattiin 26.8. ja 3.9. (2.9. korjattu sato) talteen ja hedelmät punnittiin sekä mitattiin hedelmien koko (Taulukko 8). Hedelmä leikattiin irti 2-3 cm kannan kanssa, vaikka hedelmän kannan kooksi suositellaan 5-10 cm.

TAULUKKO 8. Kesäkurpitsan korjattu hedelmäsato 26.8.

Lannoite	Lajike	Koekasvi	Koko (cm)	Paino (kg)
Ruohokate	Zuboda	3	37	1,115
	Zuboda	12	31,5	0,972

Ruohokatelannoituksen saaneet koeruudut olivat parhaimmat kesäkurpitsan hedelmien kasvatuksessa. Zuboda lajike antoi hedelmäsatoa aikaisemmin kuin Albarello di Sarzana.

Hedelmien kypsymistä vauhditti viileiden ilmojen yllättävä lämpeneminen, joten ensimmäisen hedelmäsadon nopea kehittyminen yllätti. Ensimmäisten korjattujen hedelmien koko pituuden sekä painon mukaan ylitti selvästi luokittelurajan.

TAULUKKO 9. Kesäkurpitsan korjattu hedelmäsato 2.9.

Lannoite	Lajike	Koekasvi	Koko (cm)	Paino (kg)
Ruohokate	Zuboda	3	25	0,540
	Zuboda	12	19	0,355
			20	0,473
	Albarelo di Sarzana	6	28	1,046

Seuraava korjattu sato (taulukko 9) sopi luokittelurajojen sisälle pituuden mukaan. Vain yksi ruohokatekoeruudun 12 Zuboda lajikkeen hedelmä sopi luokittelurajojen sisään painon mukaan, 19 cm pituisella ja 0,355 kg painavalla hedelmällä. Zuboda lajike ruohokatteessa menestyi paremmin hedelmäsadon muodostuksessa kuin Albarello di Sarzana lajike.

#### 7.4 Kesäkurpitsakasvuston muut havainnot

Vaikka kesäkurpitsa on helppohoitoinen kasvi ja tuholaisongelmat ovat pienet, koealueella havaittiin mm. lintujen aiheuttamia tuhoja ja mahdollisten kasvitautien sekä ravinnepuutosten aiheuttamia haittoja.

##### Rikkakasvit

Koeruutuihin ilmestyi peltohatikkaa. Ensimmäiset rikkakasvihavainnot ovat 16.7. Koealueen kasvustojen rikkakasveja poistettiin käsin kitkemällä säännöllisin väliajoin. Koealueen koeruutujen ensimmäisien rikkojen kitkennät suoritettiin käsin 5.8. peltohatikan kukinnan aikaan. Rikkojen kitkentä tehtiin uudestaan 19.8. ja 26.8. Kaikissa muissa koeruuduissa peltohatikkaa havaittiin, mutta ruohokatekoeruudut säästyivät rikkakasveilta.

## Kasvitaudit

Ensimmäinen mahdollisen kasvitaudin oire ilmeni 16.7. koeruudun 19 Zuboda lajikkeella, joka sai viikoittaisen peltokorteitekastelun. Kasvilla muutamat lehdet olivat osittain ruskeat. Seuraavan kerran havaittiin 19.8. koeruudussa 18 ruohokatteella peitetyssä Albarello di Sarzana kasvustossa lehdissä vaurioita (Kuvio 15). Tällä kertaa lehdet olivat vähitellen muuttaneet väriä ruskeaksi ja kurtistuneet.



*KUVIO 15. Koeruutu 18, Albarello di Sarzana ruohokatteessa. Lehdissä ilmennyt vaurioita*

Kesäkurpitsan kasvukauden loppupuolella 26.8. ilmestyi koeruutujen 5 Albarello di Sarzana peltokorteite, 16 Zuboda Biolan Luonnonlannoite, 17 Albarello di Sarzana peltokorteite ja 19 Zuboda peltokorteite kasvustoihin väriltään keltaisia lehtiä. Yleensä alemmat lehdet muuttuivat keltaisiksi.

Kesäkurpitsakasvustojen 16.7., 19.8. ja 26.8. ilmestyneet oireet sopivat lehtilaikkutautiin tai harmaahomeeseen, Lehtilaikkutauti esiintyy kesinä, jolloin on sopivan kosteaa. Oireina ovat lehtien tummat laikut ja pahimmillaan ilmenee lehtien kellastumista ja ne voivat jopa ruskettua. Ruskeiden lehtihavaintojen mukaan jokainen kasvusto oli saanut voimakkaan lehtilaikkusaastunnan. Tartunnan saaneet koeruudut olivat lähekkäin toisiaan, joten voidaan olettaa, että lehtilaikku tarttui viereiseen kesäkurpitsakasviin. Harmaahome aiheuttaa myös lehtien kellastumista ja ruskettumista. Ravinnepuutos on voinut altistaa kesäkurpitsakasvit kasvitaudeille, koska kasvit ovat mm. kärsineet koko kasvukauden aikana kääpiökasvuisuudesta, kuitenkin lukuun ottamatta ruohokatelannoitetta saaneet koeruudut.

## **Ravinnepuutos**

Kesän aikana koeruutujen kesäkurpitsakasvit kasvoivat hyvin heikosti, lukuun ottamatta ruohokatteella peitetyissä koeruuduissa. Sääolosuhteet saattoivat saada aikaan kasvien ravinteiden huuhtoutumisen ja sen myötä ilmeni kasvien pienikasvuisuutta. Kääpiökasvuisuus voi liittyä erityisesti kasvien typenpuutteeseen, koska kasvien kasvukauden aikana oireina ilmeni myös kasvien heikko kehitys, kuten pienet lehdet sekä osittain kasvien alhaista lehtivihreäpitoisuutta.

Heinäkuussa 5.8. menehtyi koeruutu 15 koekasvi, joka ei saanut lannoituskastelua. Koeruutu sai pelkän vesikastelun. Kesän sääolojen vuoksi voisi olettaa, ettei kasvi saanut tarpeeksi ravinteita maasta. Alhaisen lehtivihreän mukaan kasvi saattoi kärsiä esimerkiksi typen puutteesta, sillä kasvilla oli havaittavissa typenpuutteeseen liittyviä oireita, kuten kääpiökasvuisuutta ja kasvullisten orgaanien heikkoa kehitystä (esimerkiksi pienet lehdet). Ravinnepuutoksesta johtuva kasvin menehtyminen on kuitenkin harvinaista. Kyseessä on voinut olla kasvitauti ja ravinnepuutos ollut vain altistavana tekijänä.

## **Tuhoeläimet**

Kasvukauden alkuvaiheessa kahdesta koeruudusta 2 ja 7 menehtyivät koekasvit. Tämä tapahtui, koska linnut kävivät heinäkuun 7.7. nokkimassa taimet juurineen ylös. Koska linnut eivät olleet ehtineet siirtää taimia kauaksi koeruuduistaan, koekasvit kokeiltiin istuttaa uudelleen kasvupaikoilleen. Lisäksi maassa irrallaan olevat kasvit havaittiin heti lintujen teon jälkeen. Uuden istutuksen jälkeen kasvit kasteltiin vedellä toivoen näiden elpyvän tapahtuneesta. Toisin kävi ja kasvit eivät juurtuneet uudelleen maahan tai kasveille oli ehtinyt syntyä sellaiset vauriot, etteivät ne enää saaneet pitemmän ajan kuluessa ravintoa hyvin maasta.

Kasvukauden jatkuessa lintuja esiintyi runsaammin, joten karkoittimia sijoitettiin kasvukauden keskivaiheessa koealueen loppupäähän, jossa sijaitsee koealueen suojakasvillisuutta, avomaankurkkua ja kesäkurpitsaa. Karkoittimet vähensivät lintujen esiintymistä. Kuitenkin lannoitekokeen loppupuolella eli elokuun lopussa linnut uskaltautuivat nokkimaan koealueen hyvin pientä osaa hedelmäsadosta. Kesäkurpitsan kasvustoista menetettiin muutamia hedelmiä kasvukauden aikana lintujen nokkimisen vuoksi.

12.8. havaittiin mahdollisia etanan syömiä muutama summittainen lehti koeruudussa 18, jotka olivat ruohokatteella peitettyjä Albarello di Sarzana kasvustoja. Tämä johtuu mm. alkukesän



sateisesta ja märestä kasvukaudesta. Ruohokate antaa myös etanoille mahdollisimman sopivat olosuhteet ja lisäksi voidaan mm. olettaa rikkaruohokasvuston koeruutujen läheisyydessä voineen lisätä etanoita ruohokate kasvustoissa. Etanoita emme havainneet, mutta vain kasvuston vauriot. Lehtien vauriot olivat erittäin pienet ja ne eivät laajentuneet enempää ensimmäisestä huomion tekemisestä. Täysin varmuutta ei saatu lehtien vaurioiden syihin, koska vauriot esiintyivät vain lyhyen aikaa. Vauriot ovat voineet syntyä myös muista syistä.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Alkukesän 2015 sää hidasti avomaavihannesten kasvua ja näiden kehitystä koko maassa. Avomaavihannesten sadon valmistuminen viivästyi, sillä ilmasto-olot eivät tarjonneet vihanneksille niiden tarvitsemaa lämpöä ja sateita taukoineen. Lisäksi avomaan kesäkurpitsan satotuotot jäivät koko maassa huonolle tasolle. Avomaanvihannesten kasvukausi jäi lyhyeksi koko Suomessa. Kasvukausi jäi Pohjoisessa Suomessa 1,5-2 viikkoa jälkeen tavanomaisesta. Sateiden aiheuttama maan märkyys on myös haitannut suuresti avomaanvihannesten hoitotöitä, varsinkin alavimmilla peltolohkoilla. Sateet ovat saattaneet tämän lisäksi huuhtoa kasvin ravinteet ulottumattomiin. (ProAgria 2015a, viitattu 12.11.2015; ProAgria 2015b, viitattu 12.11.2015.)

Luonnonmukaisten lannoitteiden vertailuun vaikutti kesän 2015 poikkeukselliset ilmasto-olosuhteet, jotka eivät antaneet parhaita mahdollisia edellytyksiä kesäkurpitsan kasvatukselle. Kesäkurpitsakasvustot jäivät hyvin pieniksi, kuitenkin lukuun ottamatta ruohokatteella peitettyjä koeruutuja. Lisäksi kesän kesäkurpitsahedelmäsato jäi vähäiseksi.

Lannoitteiden vaikutuksista kesäkurpitsan kasvuun ei tässä havaintokokeessa saatu selvää näyttöä. Lisäksi koekasvien menetykset vaikuttivat tuloksiin, sillä jokaisesta lannoitteesta ja kesäkurpitsalajikkeesta ei saatu verrannetta. Luonnonlannoitteiden: nokkoskäytteen, peltokortekeitteen, Biolan luonnonlannoitteen ja ruohokatteen lannoitevaikutuksien määrittämiseen ja vertailuun olisi tarvittu laajempi tutkimus.

Typen saanti vaikuttaa kasvin kasvuun; kasvuston runsauteen ja sadon lisäykseen. Varsinkin kasvin kasvullisessa vaiheessa typensaanti on hyvin tärkeää. Kun maan rakenne on kunnossa, silloin myös riittävä typensaanti antaa hyvät edellytykset ravinteiden ottamiselle maaperän varastoista kasvien käyttöön. Havaintokokeen onnistumisen kannalta koealueen kesäkurpitsakasvien typensaantimahdollisuuksia olisi voinut parantaa. Typenpuute aiheuttaa useita eri oireita kasville. Typenpuuteoireita ovat kääpiökasvuisuus, huono juurtuminen, kasvullisten orgaanien heikko kehitys, kuten pienet lehdet, alhainen yhteyttämistaso ja lehtivihreäpitoisuus sekä lyhyt kasvullinen vaihe, joka ilmenee kasvissa nopeana tuleentumisena ja kuolemisena. Kasvin alhainen lehtivihreäpitoisuus ja pienet lehtipinnat aiheuttavat yhteyttämistehon voimakkaan alentumisen. (Scheller 1994, 34–35.)

## 8.1 Lehtivihreämittaustulokset ja maan pH-arvo

Lehtivihreäpitoisuudet olivat kesäkurpitsan taimilla ensimmäisen lehtivihreämittaustuloksien mukaan erisuuruisia, jonka jälkeen lehtivihreäpitoisuudet tasoituivat taimien välillä. Kasvukauden aikana oli havaittavissa jokaisen koeruudun kesäkurpitsakasveilla vuorotellen laskua ja nousua lehtivihreäpitoisuudessa. Ruohokatekoeruudut (kuvio 16) saivat parhaimmat tulokset lehtivihreäpitoisuuksissa heinäkuun puolesta välistä saakka kasvukauden loppuun. Kasvukauden lopussa ruohokatteella peitetyissä koeruuduissa lehtivihreäpitoisuus oli erittäin hyvällä tasolla ja muissa koeruuduissa lehtivihreäpitoisuus jäi siedettävälle tasolle, mutta ruohokatteen jälkeen hyvänä lannoitteena kasveille toimi Biolan Luonnonlannoite lehtivihreämittaustuloksien mukaan.



KUVIO 16. Kesäkurpitsa ruohokatteessa 5.8.

Ruohokate on antanut parhaan suojan kesän säitä vastaan, sillä kateaines antaa suojaa kasville varsinkin alkukesän viileänä ajankohtana. Ruohokate vähentää veden haihtumista ja antaa tasaisen lämmön kasvien kasvuun huolimatta siitä, millaiset ovat ilmasto-olosuhteet. Kuitenkaan kaikista koeruuduista ei saatu lannoitteiden vaikutuksista tuloksia, sillä peltokortekeite, nokkos- ja lannoittamattomista koeruuduista menehtyi kasvukauden alussa kustakin yksi verrokki. Koeruutujen pH-arvon mittaustulokset eivät myöskään antaneet merkittäviä eroja koeruutujen kesken.

## **8.2 Kesäkurpitsahedelmien muodostuminen ja sato**

Ruohokate oli kauden parhain kasvualusta kesäkurpitsan hedelmäsadon muodostukselle. Kesäkurpitsan hedelmän alkuja oli myös nähtävillä yhdessä Biolan Luonnonlannoite- sekä yhdessä peltokorteikeitekoeruudussa. Koeruuduista myös menetettiin kesäkurpitsan hedelmän alkuja. Kesäkurpitsahedelmien menetyksiä olisi voinut saada vähennettyä lisäämällä useita lintujen karkoittimia myös koealueelle suojakasvillisuusalueen lisäksi. Muilla koeruutujen koekasveilla ei havaittu hedelmän alkuja kasvukauden aikana.

Ruoho katteena antoi myös parhaimmat mahdollisuudet kesäkurpitsakasvustoille tuottaa hedelmäsatoa. Kesän hedelmäsato jäi hyvin pieneksi. Kypsiä hedelmiä tuottivat vain ruohokatekoeruudut 3, 6 ja 12. Muista koeruuduista ei saatu hedelmäsatoa korjattua talteen. Ruohokatekoeruutujen Zuboda kesäkurpitsalajikkeelta sai suuremman hedelmäsadon.

## **8.3 Kesäkurpitsalajikkeiden erot**

Kesäkurpitsalajikkeilla Albarello di Sarzana ja Zuboda ei ilmennyt lannoituskokeen aikana lehtivihreäpitoisuuksissa merkittäviä eroja, koska kumpikin lajike oli yhtä vahva. Lisäksi hedelmien muodostuksessa suuria eroja ei huomattu. Zuboda lajike ruohokatteella osoittautui kuitenkin kesän parhaimmaksi hedelmäsadon tuotossa.

## 9 POHDINTA

Tavoitteena oli saada lisää tietoisuutta luonnonlannoitteiden vaikutuksista kesäkurpitsan kasvatuksessa. Havaintokoe ei antanut lannoitteiden vaikutuksista parhaita mahdollisia tuloksia, sillä kesän 2015 sääolot olivat kesäkurpitsan kasvatukseen huonot ja koekasveja menetettiin kasvukauden alussa. Vaikka sääolosuhteisiin ei voida vaikuttaa, kasvien maan ravinteiden saantia olisi voinut kohentaa kasvupaikan pienilmasto-oloja parantamalla esimerkiksi viljelyllisin keinoin. Koekasvit olisivat voineet menestyä paremmin koealueen paremmalla valinnalla. Havaintokokeen koealue oli hyvin avara, joten koekasvit eivät saaneet kaipaamaansa hyvää suojaa tuulelta. Lisäksi koekasvien suojaaminen harsolla olisi voinut auttaa kasveja selviämään varsinkin kesän alkukauden viileästä ilmasta ja siten olisi voinut ennalta ehkäistä kasvien menetyksiä. Koekasvien menestymiseen olisi voinut vaikuttaa myös ajallaan tehty viljavuustutkimus ja sen myötä koealueen kalkitseminen suosituksen mukaisesti. Kasvukauden lopussa jokainen koeruutujen kesäkurpitsakasvusto (myös ruohokatekoeruudut) olisi voitu peittää harsolla kasvukauden lopussa ensimmäisten yöpakkasten saavuttua, jolloin olisi voitu pidentää kesäkurpitsan satokautta.

Havaintokoe osoitti kesän aikana kuitenkin ruohokatteen antavan kasveille parhaimmat mahdollisuudet selvitä kesästä sääolosuhteista riippumatta, vaikka sadekelit olisivat voineet aiheuttaa ruohokatekasvatuksessa myös suuria kasvitautiongelmiä. Kannattaa huomioida, että ruohokate on erittäin hyvä kateaines levitettynä yleisesti vain pienille viljelyaloille. Suurien alojen kateaineen levitys on aikaa vievää ja tarvitaan mielellään jopa lisää apukäsiä kateen levitykseen, sillä kate levitetään yleensä käsivoimin.

Havaintokokeen aikana suoritettujen maan pH-arvon mittaustulokset ovat vain suuntaa-antavia. Luotettavimmat maan pH-arvot saadaan vain suorittamalla viljavuusanalyysi. Lehtivihreäpitoisuusmittaukset suoritettiin kasvien nuorista sekä vanhemmista lehdistä, jotta saatiin mahdollisimman luotettava tulos. Kuitenkin lehtivihreäpitoisuuksien tulokset ovat myös suuntaa-antavia. Luotettavimmat lehtivihreäpitoisuus tulokset saadaan laboratoriotutkimuksella.

## LÄHTEET

Aaltonen, A. 2003. Kesäkurpitsa –vuoden vihannes 2003. Puutarhakalenteri 2003. Puutarhaliiton julkaisuja 2003:322

Analyysitulosten tulkinta 2015. Viitattu 13.11.2015,  
[http://www.markkarteringstjanst.fi/user\\_files/files/viljavuustutkimukset/vihannes\\_hedelma\\_marja/analyysitulostentulkinta.pdf](http://www.markkarteringstjanst.fi/user_files/files/viljavuustutkimukset/vihannes_hedelma_marja/analyysitulostentulkinta.pdf)

Balvoll, G. 1998. Vihannesten avomaaviljely. Opetushallitus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Biolan 2015. Biolan Luonnonlannoite. Viitattu 5.11.2015,  
[http://www.biolan.fi/suomi/default3.asp?active\\_page\\_id=163](http://www.biolan.fi/suomi/default3.asp?active_page_id=163)

Biolan 2009. Biolan puutarhaopas 2009. Viitattu 5.11.2015,  
<http://www.viherrakentaja.fi/pdf/puutarhaopas.pdf>

Bird, R. 2013. Vihannes viljelykirja. Ammattilaisten salaisuudet. Helpot ja nopeat vinkit. Helsinki: Readme.fi

Elomestari 2012. Kurpitsat. Viitattu 5.11.2015, <http://www.elomestari.fi/vihsiem/kurpitsat.htm>

Evira 2015a. Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet, "Luomulannoiteluettelo". Viitattu 29.10.2015,  
[http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/luomulannoiteluettelo\\_2015.pdf](http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/luomulannoiteluettelo_2015.pdf)

Evira 2015b. Luonnonmukaisesti tuotetun lisäysaineiston saatavuus (positiivilista). Viitattu 29.10.2015,  
<http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/lisaysaineistorekisteri20151027.pdf>

Evira 2015c. Luonnonmukaiset siemenet ja taimet. Viitattu 29.10.2015,  
<http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/siemenet+ja+taimet/>

Evira 2014. Lannoitevalmisteiden tuotevalvonnan analyysitulokset 2013. Viitattu 5.11.2015,  
[file:///C:/Users/KOTI~1.MIK/AppData/Local/Temp/\\_www\\_webapps\\_webapp\\_evira\\_5\\_data\\_products\\_1404714641034\\_lannoitevalmisteiden\\_tuotevalvonnan\\_analyysitulokset\\_2013.pdf](file:///C:/Users/KOTI~1.MIK/AppData/Local/Temp/_www_webapps_webapp_evira_5_data_products_1404714641034_lannoitevalmisteiden_tuotevalvonnan_analyysitulokset_2013.pdf)

Farmit 2015. Viljavuustutkimus. Viitattu 13.11.2015,  
<http://www.farmit.net/kasvinviljely/viljavuustutkimus>

GTK 2007. Maalajien luokitus. Viitattu 13.11.2015, <http://weppi.gtk.fi/aineistot/mp-opas/maalajiluokitus2.htm>

Hukkinen, S. 1991. Hyötykasvi nokkonen. Dataliina. Helsinki: Yliopistopaino

Hyötykasviyhdistys 2016. Pähkylä. Siemenluettelo. Helsinki: Lönnberg Print

Hyötykasviyhdistys 2015a. Kesäkurpitsa. Viitattu 5.11.2015,  
<http://hyotykasviyhdistys.fi/tuote-osasto/siemenet/vihannekset/kesakurpitsat/>

Hyötykasviyhdistys 2015b. Kotipuutarhurin litkut. Viitattu 4.3.2015.  
<http://hyotykasviyhdistys.fi/viljelyvinkit/kotipuutarhurin-litkut/>

Hyötykasviyhdistys 2015c. Taimikasvatus. Viitattu 4.11.2015,  
<http://hyotykasviyhdistys.fi/viljelyvinkit/taimikasvatus/>

Hyötykasviyhdistys 2015. Pähkylä. Siemenluettelo. Helsinki: Lönnberg Print

Kainuun puutarhayhdistys ry 2013. Kurpitsojen viljely. Viitattu 24.10.2015,  
[http://kainuunpuutarhayhdistys.fi/2013/wp-content/uploads/2013/04/kurpitsojen\\_viljely.pdf](http://kainuunpuutarhayhdistys.fi/2013/wp-content/uploads/2013/04/kurpitsojen_viljely.pdf)

Kallela, M., Nissinen, A. & Suojala, T. 2004. Vaihtoehtoja ravinnetalouden ja kasvintuhoojien hallintaan laajamittaisessa luomuvihannesviljelyssä. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus 2004:49. Helsinki: Data Com Finland Oy

Karjalainen, K. 2010. Satoa maasta – avomaatuotannon perusteet. Helsinki: Edita Prima Oy

Kasvinsuojeluseura ry 2012. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy

Kasvinsuojeluseura ry 2000. Avomaan kurkun, kesäkurpitsan ja kurpitsan tasapainoinen kasvinsuojelu. Kasvinsuojeluoppaat 10. Vammala: Vammalan kirjapaino oy

Kasvuopas 2007. Kasvu ohjelma. Viitattu 13.11.2015,  
[http://www.farmit.net/sites/default/files/other/pages/Kasvuopas\\_2007\\_s.1-41.pdf](http://www.farmit.net/sites/default/files/other/pages/Kasvuopas_2007_s.1-41.pdf)

Keil, G. 1996. Luomutarhurin opas. Asiantuntijan neuvoja seka- ja kateviljelystä, viherlannoituksesta, kompostoinnista, maanparannuksesta sekä luonnonmukaisesta kasvinsuojelusta. Porvoo: WSOY

Kemira GrowHow 2013. Lehtivihreämittaus. Viitattu 10.11.2015,  
<http://agrimarket.mederra.com/files/gallery/1220608308.pdf>

Luke 2015. Vihannesviljely avomaalla 2014. Viitattu 17.12.2015, <http://stat.luke.fi/puutarhatilastot>

Luomu.fi 2015. Tuotetaan luonnon omin toiminnoin. Viitattu 7.12.2015  
<http://luomu.fi/kasvit/ravinteet-ja-maan-hoito/>

Maaseutukeskusten Liitto 2000. Luomuvihannesten kasvinsuojelu. Tieto tuottamaan 91. Jyväskylä: Gummerus oy

Maatalouskeskusten Liitto 1984. Avomaan vihanneslajikkeet. Tieto tuottamaan 29. Maatalouskeskusten Liiton julkaisuja 1984:696. Toinen painos. Helsinki: Painoratas Oy



Mavi 2013. Opas ympäristötuen ehtojen mukaiseen lannoitukseen 2007–2013. Viitattu 13.11.2015, <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Documents/Opas%20ymp%C3%A4rist%C3%B6tuen%20ehtojen%20mukaiseen%20lannoitukseen%202007-2013.pdf>

Mitaten Finland 2015. Konica Minolta SPAD-502Plus, lehtivihreämittari. Viitattu 12.11.2015, <http://www.mitaten.fi/varimittarit/konica-minolta-vari/17-suomi/tuoteartikkelit/56-konica-minolta-spad-502plus.html>

MTK 2012. Luonnonmukainen kasvinviljely. Viitattu 7.12.2015, [https://www.mtk.fi/maatalous/luomutuotanto/luonnonmukainen\\_kasvinviljely/fi\\_FI/luonnonmukainen\\_kasvinviljely/](https://www.mtk.fi/maatalous/luomutuotanto/luonnonmukainen_kasvinviljely/fi_FI/luonnonmukainen_kasvinviljely/)

Paratiisin taimitarha 2016. Kesäkurpitsa. Viitattu 2.3.2016, <http://www.paratiisintaimitarha.fi/product/2728/kesakurpitsa-gold-rush-f1>

ProAgria 2015a. Kasvutilannekatsaus 28.7.2015 - Viileä sää hidastanut kasvua pahoin. Viitattu 12.11.2015, <https://www.proagria.fi/ajankohtaista/kasvutilannekatsaus-2872015-viilea-saa-hidastanut-kasvua-pahoin-5363>

ProAgria 2015b. Kasvutilannekatsaus 18.8.2015: Kasvustojen hidas valmistuminen viivästyttää puintien käynnistymistä. Viitattu 12.11.2015, <https://www.proagria.fi/ajankohtaista/kasvutilannekatsaus-1882015-kasvustojen-hidas-valmistuminen-viivastyttaa-puintien>

ProLuomu 2013. Luomu Suomessa 2012. Viitattu 17.11.2015, [http://proluomu.fi/wp-content/uploads/sites/3/2013/12/Luomu\\_Suomessa\\_2012\\_VALMIS.pdf](http://proluomu.fi/wp-content/uploads/sites/3/2013/12/Luomu_Suomessa_2012_VALMIS.pdf)

R.W.Robinson & D.S.Decker-Walters. 1999. Cucurbits. Cab international. Cambridge: University Press

Scheller, E. 1994. Lannoitus luonnonmukaisessa viljelyssä - kasviravitsemuksen tieteellisiä perusteita. Kasvi ja maa-antamista ja ottamista. Biodynaaminen yhdistys. Kaarina: Tasopaino

Steffen, Dann, Harper, Fleischer, Mkhize, Grenoble, MacNab, Fager & Russo. 2007. Evaluation of the Initial Season for Implementation of Four Tomato Production Systems. Viitattu 29.10.2015, <http://journal.ashspublications.org/content/120/2/148.full.pdf>

Suomen puutarhakauppiat ry 2015. Tarkkaile tuholaisia – nujerra ne nokkosella. Viitattu 5.11.2015, <http://www.puutarhakauppiat.fi/tarkkaile-tuholaisia>

Suomen puutarhaopas 2015. Maa hyvään kasvukuntoon. Viitattu 7.12.2015, <http://www.puutarhaopas.com/maa-kuntoon/>

Suomen ympäristöpalvelu 2015. Viljavuustutkimukset. Maan todellinen ravinnetila selviää viljavuustutkimuksella. Viitattu 13.11.2015, <http://www.suomenymparistopalvelu.fi/index.php?p=Viljavuustutkimus2012>

Testwest 2015. Maaperän pH-mittari. Maan pH-mittari pakkauksen käyttö ohjeet.

Viljavuuspalvelu 2008. Viljavuustutkimuksen tulkinta peltoviljelyssä. Viitattu 13.11.2015, <http://viljavuuspalvelu.fi/sites/default/files/sites/default/files/oppaat/2008%20Viljavuustutkimuksen%20tulkinta%20peltoviljelyss%C3%83%C2%A4.pdf>

Viljelyn ABC 1999a. Luonnonmukainen lannoitus. Viitattu 7.12.2015, <http://www.yrttitarha.fi/tietopankki/abc/lannoi.html>

Viljelyn ABC 1999b. Yrtit apuna puutarhanhoidossa: reseptejä luonnonmukaiseen viljelyyn. Viitattu 5.11.2015, <http://www.yrttitarha.fi/tietopankki/abc/tuholais.html>

Voipio, I. 2001. Vihannekset - lajit, viljely ja sato. Puutarhaliiton julkaisuja 2001:316. Forssa: Nordmanin Kirjapaino Oy

Vuori, S. 2006. Tarvitseeko lohko tänä kesänä lisätyypeä tai laontorjuntaa? Lehtivihreä kertoo kasvin typpitilanteen. Maatilan Pellervo. Viitattu 10.11.2015, [http://www.pellervo.fi/maatila/mp6\\_06/lehtivkerto.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp6_06/lehtivkerto.htm)

Vänninen, K., Virtanen, L., Anttonen, M. & Karjalainen, R. Kasvihuonemansikan härmän torjunta.

Viitattu 5.11.2015, <http://www.sisa->

[savonseutuyhtyma.fi/www/fi/elinkeinopalvelut/marjaosaamiskeskus/Marjaosaamiskeskuksenmateriaalit/Kasvihuonemansikan-hrmn-torjunta.pdf](http://www.savonseutuyhtyma.fi/www/fi/elinkeinopalvelut/marjaosaamiskeskus/Marjaosaamiskeskuksenmateriaalit/Kasvihuonemansikan-hrmn-torjunta.pdf)

## ARTIKKELI HYÖTYKASVIYHDISTYKSEN PÄHKYLÄ JÄSENLEHTEEN

Hyötykasviyhdistys 2016. Pähkylä. Hyötykasviyhdistyksen jäsenlehti julkaisu 2016. Toinen painos. Helsinki: Lönnberg Print

16

LUONNONMUKAISET LANNOITTEET

### Luonnonmukaisten lannoitteiden vaikutus kesäkurpitsan kasvatuksessa

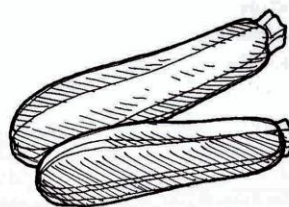
Vihertiipertin luomuvihannestilalla Haukiputaalla vertailtiin opinnäytetyönä luonnonmukaisia lannoitteita viime kesänä. Tavoitteena oli saada lisätietoa luonnonmukaisten lannoitteiden hyödyistä kesäkurpitsan kasvatuksessa. Vertailussa käytettiin nokkoskäytettä, peltokortekeitettä, kaupallista Biolan luonnonlannoite (kanankakka + merilevä) -valmistetta ja ruohokatetta. Osa koeruutujen kasvustoista ei saanut lannoitusta. Lannoittamattomat ruudut kasteltiin vedellä.

Havaintokokeeseen valikoitui kaksi kesäkurpitsalajiketta luomutuotannon ehdoilla ja lajikeominaisuuksien perusteella. 'Albarello di Sarzana' ja 'Zuboda' ovat aikaisia ja satoisia lajikkeita, jotka eroavat toisistaan lähinnä hedelmien värin suhteen. Niiden siemenet itävät suurin piirtein samoihin aikoihin.

Luonnonkasvien käytöstä lannoitteena on vain vähän tutkimustietoa, sillä vertailua on tehty lähinnä eloperäisistä ja kaupallisista lannoitteista. Lisäksi kasvien käytöstä lannoitteena löytyy paljon kokemuksiin pohjautuvaa tietoa. Puutarhaharrastajien piireissä luonnonkasvit ovat olleet käytössä pitkään kasvimaiden lannoitteena ja torjuntakeinona kasvien tuhoajia vastaan erilaisina keitteinä, käyteinä ja vetenä. Nykyisin kiinnostus käyttää vaihtoehtoisia luonnonlannoitteita on hiljalleen kasvanut myös luomuviljelytiloilla.

#### Kesäkurpitsan kasvatusta avomaalla

Kesän 2015 sää oli poikkeuksellisen sateinen ja viileä, jolloin kesäkurpitsan kasvuolosuhteet olivat heikot, ja taimien istutus avomaalle viivästyi kesä-



kuun lopulle. Yleensä kesäkurpitsan kasvatusta alkaa avomaalla alkukesästä, perinteisesti kesäkuussa 10. päivän jälkeen, kun hallanvaara on yleisesti ohi ja maa on sopivan lämmin. Ihanteellisin maan lämpötila on +15 °C, mutta kesäkurpitsan siemenet itävät ja taimet lähtevät kasvuun myös vähintään +10-asteisessa maassa.

#### Valmis kesäkurpitsasato

Kesäkurpitsan satoa saadaan kerättäväksi heinä-syyskuussa, jolloin hedelmät ovat korjuuvalmiita 15–20 sentin kokoisina. Hedelmät irrotetaan kasvustosta leikkaamalla mukaan 5–10 senttiä kantaa. On suositeltavaa tarkkailla kasvustoa säännöllisesti useita kertoja viikossa. Lisäksi satoa kannattaa korjata 2–3 kertaa viikossa, sillä kesäkurpitsan hedelmät voivat kasvaa nopeasti ylisuuriksi. Havaintokokeen lopussa kävi juuri näin; kesäkurpitsan hedelmät kasvoivat yllättävän nopeasti, jolloin ensimmäinen korjattava sato ylitti luokittelurajan. Ilmojen lämpeneminen sateiden jälkeen saattoi nopeuttaa ensimmäisten hedelmien valmistumista.

#### Luonnonmukaisten lannoitteiden vaikutus

Havaintokoe antoi tietoa lannoitteiden vaikutuksesta kesäkurpitsan kasvuun ja sadonmuodostukseen. Kasvustoista mitattiin viikottainen lehtivihreäpitoisuus. Maan happamuutta seurattiin mittaamalla pH-arvoja kolme kertaa kasvukauden aikana. Lehtivihreän mittauksista saatiin hyviä





tuloksia eri lannoitteiden vaikutuksista. Ruohokatteella kasvutot saivat parhaimmat lehtivihreän pitoisuudet. Muissa koeruuduissa määrä jäi siedettävälle tasolle. Ruohokatteen jälkeen toiseksi parhaana lannoitteena toimi Biolan luonnonlannoite. Luonnonmukaisilla lannoitteilla ei ollut kuitenkaan merkittävää vaikutusta maan pH-arvoihin.

Ruohokate antoi parhaimman suojan kasvustolle kesän sääolosuhteista huolimatta. Katteella peitetyt taimet saivat myös parhaimmat edellytykset hedelmien muodostukselle, ja ne tuottivat kasvukauden lopussa parhaiten satoa, vaikka sato jäi yleisesti hyvin pieneksi. Valmistu hedelmäsatoa ei saatu muista koeruuduista.

Pienille viljelyaloille ruohokatetta on helppo levittää. Sitä kannattaa levittää 2–3 kertaa kasvukauden aikana, sillä aines maatu nopeasti muutamassa viikossa. Parhaimman suojan kasveille ruohokate antaa yli kolmen sentin paksuisena kerroksena. Riittävän paksu kerros pitää kosteuden

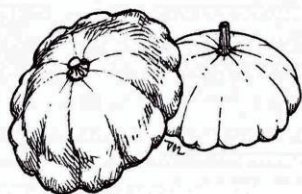
parhaiten ja antaa tehokkaimman suojan rikkakasveja vastaan.

Havaintokokeen avulla ei saatu selvää näyttöä luonnonmukaisten lannoitteiden vaikutuksista kesäkurpitsan kasvuun, sillä viime kesän sääolosuhteet eivät olleet lajille suotuisat. Poikkeuksellinen sää aiheutti koko maassa avomaavihannesten kasvun ja kehityksen hidastumista. Vaikka ruohokate antoi erinomaisen suojan koekasveille, kesän ilmasto-olot aiheuttivat muissa koeruutujen kesäkurpitsakasveissa pienikasvuista. Lisäksi jokaisesta lannoitteesta ja kesäkurpitsalajikkeesta ei saatu verrannetta, sillä havaintokokeen aikana menetettiin koekasveja. Luonnonlannoitteiden lannoitevaikutuksien määrittämiseen ja vertailuun olisi tarvittu laajempi tutkimus.

*Luonnonmukaisten lannoitteiden vertailu kesäkurpitsaviljelyssä 2015* -opinnäytetyöhön voi tutustua Vihertiipertin verkkosivuilla (vihertiiperti.com) ja ammattikorkeakoulujen yhteisen julkaisukirjaston Theseuksen verkkosivuilla (www.theseus.fi). Opinnäytetyö löytyy Theseuksesta Oulun ammattikorkeakoulun Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelmasta.

~ Kirsi Naisniemi

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu





## KESÄKUUN 2015 HAVAINTOKOKOEN MITTAUSTULOKSIA

TAULUKKO 10. Heinäkuun lehtivihreäpitoisuudet

Lannoite	Lajike	Koekasvi	Lehtivihreäpitoisuus				
			Ke 1.7. Lähtö arvo	Ke 8.7.	To 16.7.	Ke 22.7.	Ke 29.7.
Ruohokate 3 cm	Albarello di Sarzana	<b>6</b>	21,7 24,1	27,7 24	26,5 21	31,8 39,1	36,3 20,5
		<b>18</b>	28,6 24,2	24 20,8	13 17,2	20,1 37,6	31,7 29,1
	Zuboda	<b>3</b>	31,7 23,5	23 21,7	20,6 22,7	36,1 40,5	36 25,7
		<b>12</b>	28,2 25,9	22,3 21,3	15 20	34,7 31,7	31 24,6
Biolan Luonnon- lannoitevesi 1l	Albarello di Sarzana	<b>1</b>	37 30,9	25,1 31,2	18,8 17,3	29,3 32,5	36 35,9
		<b>8</b>	29,8 20,1	20,8 22,4	15 10,6	23,3 22,5	19,6 24,6
	Zuboda	<b>13</b>	32,7 26	24,7 33,6	14,7 13,5	17 20,2	24,9 24,5
		<b>16</b>	27,8 26,9	27,3 19	11,7 12,8	10,8 12,7	14,2 15,8
Peltokortekeite 1:5, 1l	Albarello di Sarzana	<b>5</b>	27,4 23,2	26,5 22,9	16,2 14,2	23,4 19,9	17,1 19
		<b>17</b>	27,6 26,4	22,7 27,2	12,7 19,4	22,3 14,5	16,7 16,3
	Zuboda	<b>7</b>	33,2 28,3	26,5 19,1	-	-	-
		<b>19</b>	31,3 28,5	26,4 21,5	15,3 12,7	14,8 16,5	14,3 24
Nokkoskäyte 1:10, 1l	Albarello di Sarzana	<b>10</b>	24,6 16,2	18,7 23,6	16 15,1	24,1 26,1	12,2 25,5
		<b>14</b>	25,6 18,8	21,6 20	16,8 10,7	13,7 9,2	17,4 22,6

	Zuboda	<b>2</b>	32,8 29,6	24,9 36,7	26 13,6	-	-
		<b>9</b>	33,7 23,4	27,9 27,1	16,8 16,9	20,2 24,8	20,7 26
Vesi 1l	Albarelo di Sarzana	<b>15</b>	24,7 21,8	18,4 25,9	12,2 18,6	2,8 11	-
		<b>20</b>	27,6 22,4	22,2 18,4	9,8 16,1	17,6 17,8	19,2 19,7
	Zuboda	<b>4</b>	32,8 27,3	26,1 18,3	14,1 13,5	17,4 26,5	30,1 27,7
		<b>11</b>	31,6 22,3	22,3 20	9,8 15,7	19,6 22,4	21,4 21,6

TAULUKKO 11. Elokuun lehtivihreäpitoisuudet

Lannoite	Lajike	Koekasvi	Lehtivihreäpitoisuus			
			Ke 5.8.	Ke 12.8.	Ke 19.8.	Ke 26.8.
Ruohokate 3 cm	Albarelo di Sarzana	<b>6</b>	57,3 40,8 40,3	53,3 45,8 41,8	59,5 50,3 41,7	52,9 59,9 51,5
		<b>18</b>	46,6 46,4 41	44,1 44,4 41	52,1 42,8 39,2	52,3 45,1 44,7
	Zuboda	<b>3</b>	53,3 36,9 29,8	53,6 50,6 35,2	49,4 47,4 46,2	56,1 54,3 42,8
		<b>12</b>	54,1 37,5 26,4	53 52,2 39,9	52,5 51,8 45,3	55,1 53,3 40,9
Biolan Luonnon- lannoitevesi 1l	Albarelo di Sarzana	<b>1</b>	25,9 33,5 33,3	32,3 35,6 33,9	35,3 32,5 30,7	32,5 33,4 31,3
		<b>8</b>	17,2 16,5 17,8	32,3 20,4 30,8	25,6 31 28,4	23,8 30,9 28,2
	Zuboda	<b>13</b>	28,8 23,8 21,5	29,6 22,9 32,7	43,9 39,2 35,2	39,7 35,2 27,3

		<b>16</b>	13 20,1 16,2	22,2 32,8 29,1	32,5 32,2 27	27,8 27,6 25,6
Peltokortekeite 1:5, 1l	Albarelo di Sarzana	<b>5</b>	17,9 20,8 19,2	27,8 17,2 17,4	20,5 20 27,5	36,1 31,3 32,2
		<b>17</b>	13,3 13,5 12,6	14,8 38,5 28,7	33,5 31,2 33,2	27 31,7 30,6
	Zuboda	<b>7</b>	-	-	-	-
		<b>19</b>	23,7 24,6 25	25,4 23,5 23,4	23,3 28 31,4	25 26,6 26,7
Nokkoskäyte 1:10, 1l	Albarelo di Sarzana	<b>10</b>	19,9 18,1 19,5	30,4 28,6 22,3	27 27,3 32,7	27,4 31 29,5
		<b>14</b>	27,3 33,7 15,4	30,3 29,5 24,3	21,9 26,2 28,8	23 29,2 28,6
	Zuboda	<b>2</b>	-	-	-	-
		<b>9</b>	28,3 24,9 24,2	24,1 25,4 24,1	39,1 34,2 27,7	38,2 32,2 34,4
Vesi 1l	Albarelo di Sarzana	<b>15</b>	-	-	-	-
		<b>20</b>	20,9 14,7 19,1	27,1 20,5 25,2	24,8 35,5 27,4	18,1 26,2 12,3
	Zuboda	<b>4</b>	18,7 27,2 29,7	28,2 27,2 31,8	31 28,9 25,1	32,6 30,6 32,4
		<b>11</b>	20 20,8 22	17,8 19,9 20,8	16,7 25,5 23,9	45,4 23,3 20,4



TAULUKKO 12. Syyskuussa suoritettiin viimeiset lehtivihreäpitoisuus mittaukset

Lannoite	Lajike	Koekasvi	Lehtivihreäpitoisuus
			<b>Ke 2.9. Viimeiset arvot</b>
Ruohokate 3 cm	Albarelo di Sarzana	<b>6</b>	48,3 52,6 38,9
		<b>18</b>	54,8 43,8 36,4
	Zuboda	<b>3</b>	47,5 48,8 31,2
		<b>12</b>	44,9 42,2 35,6
Biolan Luonnon- lannoitevesi 1l	Albarelo di Sarzana	<b>1</b>	23 28,1 29,2
		<b>8</b>	21,6 24,2 24
	Zuboda	<b>13</b>	36,9 36,5 37,3
		<b>16</b>	17,1 21,3 19,5
Peltokortekeite 1:5, 1l	Albarelo di Sarzana	<b>5</b>	28,3 26,1 26,5
		<b>17</b>	23,3 27,3 24,9
	Zuboda	<b>7</b>	-
		<b>19</b>	24,3 22,6 26,1
Nokkoskäyte 1:10, 1l	Albarelo di Sarzana	<b>10</b>	26,4 26,7 25,4

		<b>14</b>	35,6 21,3 23
	Zuboda	<b>2</b> <b>9</b>	- 31,2 28,2 26
Vesi 1l	Albarelo di Sarzana	<b>15</b> <b>20</b>	- 22 23,6 18,8
	Zuboda	<b>4</b>  <b>11</b>	26,6 27,9 23,4  22 29,5 16,6